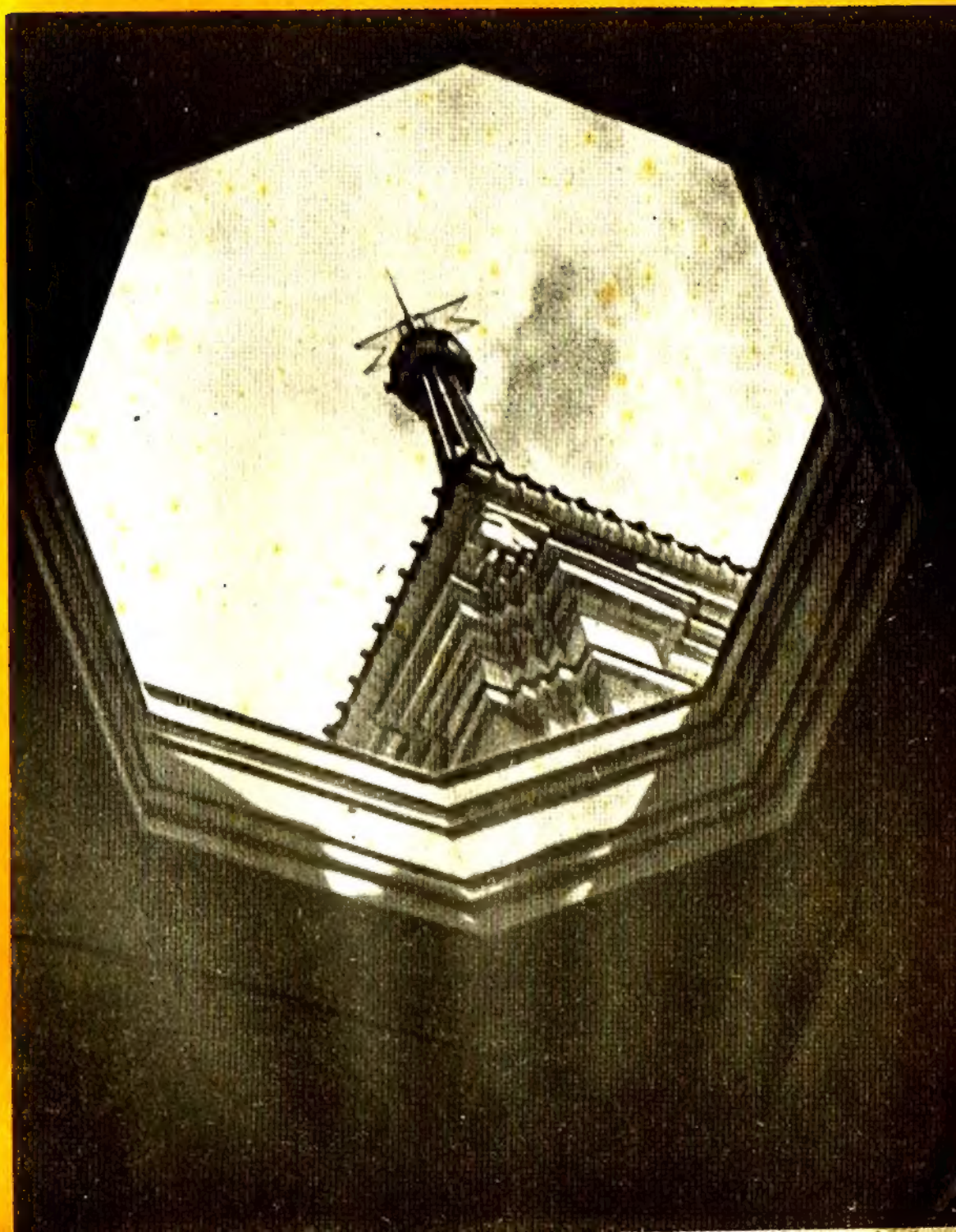
Radioamator



MAJ
1956 R.
ROK VI Nr 5

SPIS TREŚCI

	str.
NASZE SPRAWY	1
LAMPA KATODOWA JAKO DWÓJNIK BIERNY W UKŁADZIE S — K (siatka — katoda) *M. R.*	3
GENERATOR SYGNAŁÓW Z WBUDOWANYM AWOMIERZEM — inż. *Zdzisław Bogucki*	7
NOWE CENTRUM TELEWIZYJNE W MOSKWIE *T. M.*	11
SAMOCZYNNY REGULATOR BARWY DŹWIĘKU — mgr inż. *Adam Komarzewski*	12
ODBIORNIK TELEWIZYJNY W AMATORSKIM WYKONANIU — *Jerzy Daszkiewicz*	15
PRZEGLĄD SCHEMATÓW — Odbiornik Tuła W.	20
TRANSCEIVER NA PASMO 70 CM (420 MHz) — mgr inż. *Jerzy Colojew*	21
NOWE ROZWIĄZANIE W KONSTRUKCJI VFO — *Wojciech Nietyksza* — SP5-FM	23
NA PASMACH	27
JAK PRACOWAĆ W ZAWODACH POLNI DEN *E. Kubiak, K. Ettinger*	28
NASI CZYTELNICY PISZĄ	31
WYMIANA	32
MAŁY KONKURS RADIOAMATORA	III okł.
PORADY	III okł.
CZY WIECIE, ŻE	IV okł.

NAZWISKA I ADRESY CZYTELNIKÓW

deklarujących chęć udzielania koleżeńskiej pomocy początkującym radioamatorom:

— *Ob. ZYGMUNT POTOCKI, zam. w Warszawie, ul. Grzybowska 73 m. 38;*
— *Ob. ZDZISŁAW BALNIERZ — adres znany redakcji;*
— *Ob. EUGENIUSZ DRAPS, zam. Nowa Huta, A25 BL 9 m. 21;*
— *Ob. JERZY BUDZYNOWSKI — adres znany redakcji;*
— *Ob. WIESŁAW ZIEMECKI, zam. Łaskarzew, ul. 1 Maja, 6 pow. Garwolin, woj. warszawskie;*
— *Ob. inż. TADEUSZ ORZECHOWSKI, Bytom, ul. Oświęcimska 8 m. 3;*
— *Ob. inż. ZDZISŁAW BOGUCKI, Poznań, ul. Ratajczaka 15 m. 15;*
— *Ob. RYSZARD NADRATOWSKI, Warszawa—Mokotów, ul. Łowicka 42 m. 17; (osobiście, listownie, teoria, praktyka),*
— *Ob. JÓZEF ŻUREK, Nowy Targ, ul. Na Równi 11, woj. krakowskie (teoria, praktyka);*
— *Ob. HENRYK DRZEWIECKI SP2BK — adres znany redakcji;*
— *Ob. SERGIUSZ RADZIEJEWSKI SP6066, Bolesławiec Śl. ul. Bolesława Chrobrego 23 m. 6 woj. wrocławskie (w zakresie budowy odbiorników, układów UKF, telewizji, urządzeń do zdalnego sterowania; posiada znaczną ilość schematów, którymi chętnie się podzieli);*
— *Ob. JANUSZ MARGOWSKI, Poznań, ul. Wspólna 51 m. 5 tel. 20—02 (najchętniej w zakresie miernictwa radiotechnicznego);*
— *Ob. EDWARD GAJAK, Lublin, ul. Szymanowicza 6/4 (teoria, praktyka);*
— *Ob. ANDRZEJ ROGOZIŃSKI, Mikuszowice Śląskie, Olszówka Dolna 65, pow. Bielsko;*
— *Ob. ANDRZEJ CUGOWSKI, Polski Świętów p. Nowy Świętów, pow. Nysa woj. opolskie.*

Redakcja dziękuje wszystkim wyżej wymienionym Czytelnikom za oddźwięk na apel.
Przed skorzystaniem z adresów zechcą zainteresowani radioamatorzy zapoznać się z treścią zamieszczonej w niniejszym numerze notatki pt. „Nasi Czytelnicy piszą".

Nasza okładka: Nadawcza antena telewizyjna na iglicy Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REGADUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1.

WARUNKI PRENUMERATY: półroczne 27 zł, roczne 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granice udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Al. Jerozolimskie 119, telefon 805-05. Nakład 30.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 22.V.56 r. Druk ukończono 25.V.56.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 950. B-7-25379.

Radioamator

ROK VI MAJ 1956 Nr 5

NASZE SPRAWY

CAŁOKSZTAŁT problematyki naszego ruchu radioamatorskiego — jak każde inne zresztą kompleksowe zagadnienie — wyrasta na podłożu nie tylko wielu spraw o znaczeniu zasadniczym, ale też bardzo wielu spraw drobniejszych, uważanych powszechnie za drugorzędne. Sprawy te, jakkolwiek same w sobie drobne, są jednak o tyle ważne, że w ogólnym swym ciężarze urastają często do ram zagadnienia.

Ma i nasza twórczość radioamatorska oprócz problemów — swoje sprawy drobne, a przecież w sumie istotne i warte poruszenia. Może więc tym razem miejsce przeznaczone na artykuł wstępny, a więc na — powiedzmy — „wydźwięk" problemowy poświęcimy sprawom pomniejszym, nie odświętnym, a przecież w równej mierze nas interesującym.

Spróbujmy pomówić o kilku z nich, najbardziej — naszym zdaniem — aktualnych.

•

W listach kierowanych do redakcji, czy w urządzanych przez nią spotkaniach z radioamatorami — niejednokrotnie skarżyli się Czytelnicy na trudności w nabywaniu RADIOAMATORA, gdyż na ogół ukazuje się on w sprzedaży kioskowej w niewystarczających ilościach. Normalne kupno numeru jest w wielu przypadkach niemożliwe — argumentowali Czytelnicy, trzeba na niego dosłownie polować, wystając w ogonkach lub wyczekując szczęśliwej na to okazji. Zewsząd dochodzą głosy domagające się podwyższenia nakładu miesięcznika, a nawet i zwiększenia jego objętości. Żądania to słuszne i uzasadnione, choć niełatwe do zrealizowania w skali ogólnopaństwowych potrzeb i możliwości. Uporczywe jednak starania redakcji, przy wydatnym poparciu Ministerstwa Łączności oraz Zarządu Głównego LPŻ, doprowadziły do pomyślnego załatwienia tej sprawy. Uzyskano mianowicie zgodę na sukcesywne zwiększanie nakładu z dotychczasowych 25 000 do 40 000 egzemplarzy, z tym że nakład będzie wzrastał stopniowo, w miarę upewniania się, że nie ma nierozsprzedanych pozostałości (zwrotów). I tu właśnie kierujemy apel pod adresem Centralnego Zarządu Upowszechniania Prasy i Kolportażu — o usprawnienie dystrybucji w sensie uwzględnienia różnie kształtującego się w poszczególnych rejonach kraju popytu na nasze czasopismo.

Już numer kwietniowy ukazał się w nakładzie zwiększonym o 5 000 egzemplarzy. Mamy nadzieję, że nakład ten rozejdzie się w całości i że w niedługim czasie, to jest jeszcze w bieżącym roku, zwiększymy go do czterdziestu tysięcy.

Co się tyczy zwiększenia samej objętości, to i w tym kierunku redakcja podejmuje odpowiednie kroki, zabiegając w pierwszym rzędzie o możliwość zagęszczenia treści. Prawdopodobnie już wkrótce i ta sprawa doczeka się pomyślnego rozwiązania.

Uwzględnienie wysuwanych postulatów przyniesie — można być tego pewnym — pełne zadowolenie zarówno Czytelnikom RADIOAMATORA, jak i jego zespołowi redakcyjnemu.

•

Apel redakcji o deklarowanie pomocy na rzecz początkujących radioamatorów, szukających porad, wskazówek i konsultacji, spotkał się z żywym oddźwiękiem ze strony doświadczonych Kolegów — radioamatorów. Napłynęło do redakcji sporo listownych deklaracji, w związku z czym liczymy na dopływ dalszych zgłoszeń. Fakt ten — należy to podkreślić — ma swoją bardzo znamienną wymowę. Świadczy o pełnej zrozumienia, obywatelskiej postawie radioamatorów i ich dużym wyrobieniu społecznym, o koleżeńskiej uczynności i solidarności. Ten piękny z ich strony odruch stanowi cenny dla wspólnej naszej sprawy kapitał; ujawnia też rezerwy, jakie powinniśmy wykorzystać w dalszym rozwijaniu rodzimego ruchu radioamatorskiego.

Nawiązanie wzajemnych kontaktów między radioamatorami, bezpośrednia ich współpraca, instruowanie słabszych i świadczenie im pomocy, wymiana poglądów, dzielenie się doświadczeniami — wszystko to w ogólnym swym efekcie przyczyni się do wzrostu dynamiki naszego ruchu, do jego ożywienia i nowych osiągnięć.

Poczynaniom tym pragniemy jak najwydatniej pomagać i przewodzić. Do sprawy tej zresztą powrócimy jeszcze. A na razie — obu zainteresowanym stronom, to jest „instruktorom" i „uczniom" — życzymy pełni powodzenia.

•

Wielokrotne apele zespołu redakcyjnego, kierowane pod adresem wojewódzkich Sekcji Łączności i Klubów LPŻ zbywane są jak dotychczas wytrwałym i godnym lepszej sprawy milczeniem. Sprawa to i przykra i niezrozumiała.

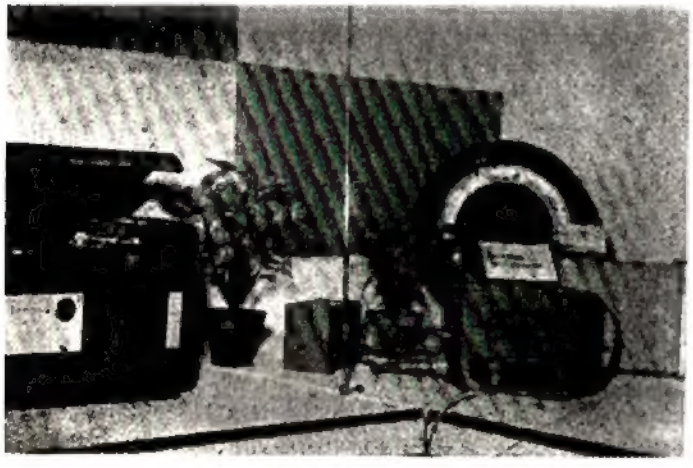
Przewidziany w rocznych planach tematycznych RADIOAMATORA dział „Z życia Sekcji i Klubów Łączności LPŻ" nie może się doczekać wprowadzenia na łamy miesięcznika regularnych na ten temat publikacji z powodu braku korespondencji i jakiegokolwiek materiału źródłowego.

O życiu, pracy, osiągnięciach i trudnościach naszych radioklubów LPŻ chcielibyśmy informować ogół radioamatorów w każdym numerze miesięcznika. Przy wiadomej wszystkim liczbie radioklubów i wychodzących w ciągu roku numerów miesięcznika — wypada na każdy radioklub rocznie jedna relacja. Czy tak trudno ją napisać? Bo tematu chyba nie brak. Nawet napewno. A czy możemy pisać o Was — Koledzy z radioklubów — bez Was? Chyba w formie pretensji o Wasze milczenie, jak właśnie czynimy na tym miejscu.

Pomyślcie Koledzy o poruszonej przez nas sprawie i zrewidujcie swój do niej stosunek.

*

Autor jednego z listów zwrócił w swoim czasie uwagę redakcji RADIOAMATORA na potrzebę zajęcia się sprawą utworzenia muzeum, które gromadząc rozmaite rekwizyty radiotechniczne, a między nimi i montowane przez radioamatorów urządzenia, zapewniało by zwiedzającym poglądową lekcję historii rozwoju rodzimej radiotechniki. Szybki rozwój tej gałęzi techniki sprawia, że w obliczu coraz nowszych rozwiązań konstrukcyjnych i udoskonaleń — nieco dawniejsze, bo choćby tylko z okresu przedwojennego pochodzące urządzenia stają się dziś zabytkiem, rekwizytem. I dobrze by było, aby rekwizyty te odstawić do lamusa historii, do muzeum.



Samą myśl uznaliśmy za słuszną, a w odpowiedzi wnioskodawcy (patrz numer styczniowy z br.) przyrzekliśmy do poruszonej sprawy jeszcze powrócić.

Obecnie możemy już poinformować o konkretnych w tym kierunku poczynaniach. Uchwała Rady Ministrów Nr 75/76 z dnia 4.II.56 r. zobowiązuje Ministerstwo Łączności do zorganizowania Muzeum Poczty i Telekomunikacji. Telekomunikacja obejmuje — jak wiemy — i radiotechnikę, a ta z kolei twórczość radioamatorską, która w utworzonym muzeum niewątpliwie znajdzie swoje miejsce.

*

Doceniając znaczenie konkursów, jako jednego z bodźców ożywienia i popularyzowania twórczości radioamatorskiej — zespół redakcyjny zaplanował przeprowadzenie akcji konkursowej w szerszej niż dotychczas skali, uzależniając jej rozmiary od środków, jakimi będzie mógł na ten cel dysponować. Projektowana więc ogłoszenie kilku

konkursów „małych" (na wzór zeszłorocznego, czy choćby ogłoszonego w niniejszym numerze) oraz dwóch „większych" (na opracowanie amatorskiego odbiornika turystycznego oraz odbiornika telewizyjnego).

Jak na razie — fundusz przyznany nam na ten cel ogranicza możliwości pełnego zrealizowania wymienionych zamierzeń. Z konieczności więc będziemy musieli swe (umiarkowane chyba) „zapędy" ograniczyć do trochę skromniejszych rozmiarów. O szczegółach — innym razem.

*

Skąpe są na ogół nasze informacje o osiągnięciach krajowego przemysłu radiotechnicznego, ale bo też i niełatwo o zdobycie interesującego nas wszystkich materiału z tej dziedziny produkcji. Wydaje się nieco dziwną ustrzemięźliwość naszych wytwórni i ich instytucji nadrzędnych w dzieleniu się z prasą techniczną swymi osiągnięciami, w informowaniu o nowym sprzęcie, przyrządach pomiarowych, o udanych próbach, usprawnieniach, nowych rozwiąza-

niach... O nowych typach odbiorników, czy telewizorze krajowej produkcji dowiadujemy się z lakonicznej zazwyczaj wzmianki w prasie codziennej, albo przy okazji, patrząc na okno wystawowe czy półki w sklepie.

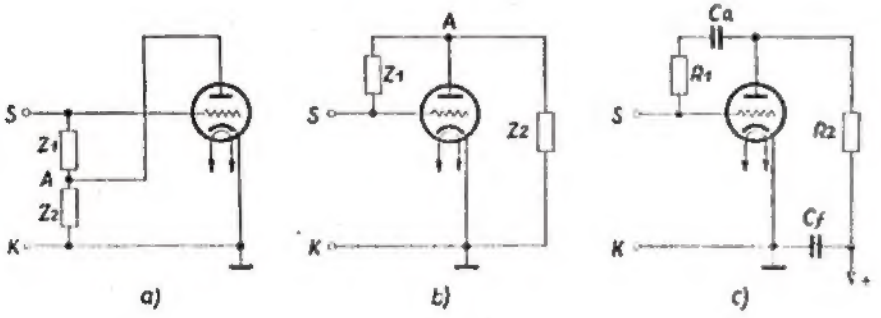
Apelujemy więc do konstruktorów, inżynierów i techników zatrudnionych w przemyśle radiotechnicznym, a w szczególności w wytwórniach odbiorników, wzmacniaczy, telewizorów, lamp, głośników i innych detali — o zasilanie RADIOAMATORA materiałem nadającym się do publikacji, to jest korespondencją, schematami, opisami i zdjęciami.

Radioamatorzy chcieliby nieco więcej niż dotychczas wiedzieć o tym, co wytwarza nasz przemysł, czego dostarczy na rynek i kiedy, czego mogą oczekiwać i na czym bazować swe zamierzenia. Radzi by przeczytać coś na temat technologii i metod pracy w wytwórniach, racjonalizatorstwa, uzyskiwanych doświadczeń, zamierzeń, osiągnięć w podnoszeniu jakości produkcji itp. I niewątpliwie będą wdzięczni za tego rodzaju informacje.

Ponawiamy zatem naszą prośbę do Kolegów z przemysłu i czekamy na oddźwięk z ich strony.

LAMPA KATODOWA JAKO DWÓJNIK BIERNY W UKŁADZIE S—K (siatka—katoda)

MOŻLIWOŚCI zastosowania lampy katodowej jako elementu biernego nie kończą się na układach omawianych w poprzednich artykułach, tą tylko różnicą, że anoda lampy jest połączona dodatkowo z siatką lampy gałęzią oporności *Ca* i *R*₁. Ponadto z opornika anodowego *R*₂ nie odbiera się napięcia do dalszego wzmocnienia. Z tego też powodu układ jest układem biernym. Niemniej jednak wyniki analizy tego układu można stosować również do wzmacniaczy ze zwrotnym sprzężeniem napięciowym.



Rys. 1

w których lampa przedstawiała oporność rzeczywistą albo urojoną między zaciskami zewnętrznymi: anoda — katoda. Są jeszcze inne możliwości połączeń trzech zacisków zewnętrznych lampy: anoda — siatka — katoda, aby otrzymać element bierny. Można na przykład, jako zaciski zewnętrzne układu dwójnikowego lampy, przyjąć zaciski: siatka — katoda, natomiast anodę lampy przyłączyć do środka potencjometra *Z*₁, *Z*₂, przyłączonego równolegle do zacisków układu *S — K*, jak to pokazano na rys. 1a (punkt A). Ten sam układ nieco w inny sposób narysowany jest na rys. 1b. Anoda lampy połączona jest z siatką za pomocą oporności *Z*₁, natomiast z katodą — za pomocą oporności *Z*₂. Rys. 1c przedstawia jeden z możliwych wariantów praktycznych układu. Kondensatory *Ca* i *Cf* oddzielają wysoki potencjał dodatni anody lampy od potencjałów siatki i katody. Pojemności obu tych kondensatorów są zwykle dostatecznie duże, aby można było pominąć oporności pojemnościowe tych kondensatorów wobec oporności *R*₁ i *R*₂.

Schemat na rys. 1c przypomina zwykły układ wzmacniacza oporowego z tą tylko różnicą, że anoda lampy jest połączona dodatkowo z siatką lampy gałęzią oporności *Ca* i *R*₁. Ponadto z opornika anodowego *R*₂ nie odbiera

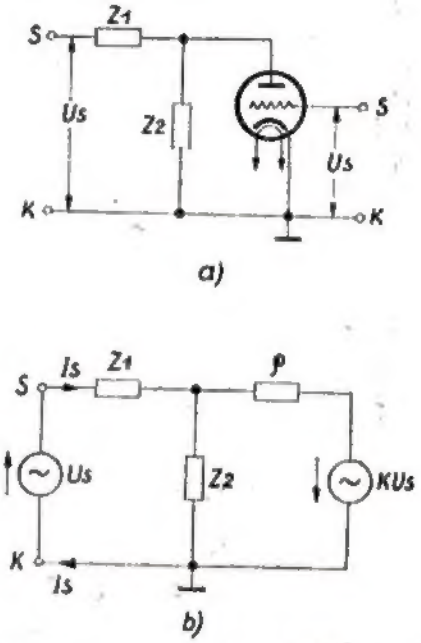
Pod wpływem napięcia *Us* wpływa do układu prąd *Is*, którego wielkość zależy od oporności wejściowej *Zsk*. Obliczywszy *Is* określimy oporność wejściową układu jako iloraz:

$$Z_{sk} = \frac{U_s}{I_s} \qquad (1)$$

Prąd *Is* jest wynikiem działania dwóch sił elektromotorycznych: *Us* i *K · Us*, o kierunkach podanych na rys. 2b. Wartość prądu *Is* obliczymy stosując zasadę superpozycji prądów. W myśl tej zasady można uważać prąd *Is* jako sumę prądów wywołanych oddzielnie działaniem siły elektromotorycznej *Us* (przy braku siły elektromotorycznej *K · Us*) i siły elektromotorycznej *K · Us* (przy zwartych zaciskach wejściowych *S — K*).

Załóżmy, że działa tylko siła elektromotoryczna *Us* między punktami *S — K* (rys. 3a), wówczas prąd jaki wpływa do układu jest równy:

$$I_1 = \frac{U_s}{Z_1 + \rho \parallel Z_2} \qquad (2)$$



Rys. 2

Jeżeli założymy z kolei, że działa tylko siła elektromotoryczna *KUs* (rys. 3b), wówczas prąd płynący w gałęzi *S — K* jest równy:

$$I_2 = \frac{K \cdot U_s}{\rho + \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2}} \cdot \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2} =$$

$$= \frac{K U_s \cdot Z_2}{\rho (Z_1 + Z_2) + Z_1 Z_2}$$

$$I_s = \frac{U_s}{\frac{1}{S}\left(\frac{Z_1}{Z_2} + 1\right) + \frac{Z_1}{K}} = \frac{U_s}{\frac{1}{S} + \frac{1}{S}\frac{Z_1}{Z_2} + \frac{Z_1}{K}} \quad (3)$$

Prąd *Is*, jaki płynie pod wpływem działania obu sił elektromotorycznych, jest sumą obu prądów składowych I_1 i I_2, czyli:

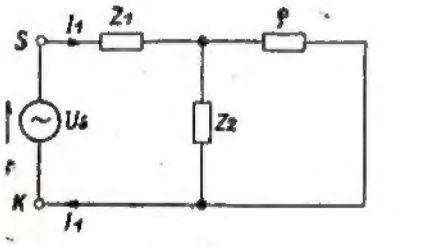
$$I_s = I_1 + I_2 = \frac{U_s}{Z_1 + \rho \| Z_2} +$$

$$+ \frac{U_s}{\frac{Z_1}{K} + \frac{1}{S} + \frac{1}{S}\frac{Z_1}{Z_2}}$$

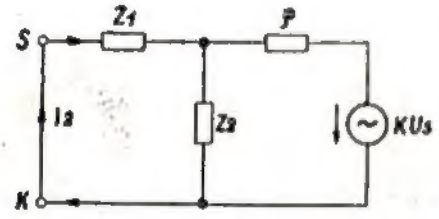
Dzieląc przez *Us* otrzymamy przewodność układu:

$$\frac{I_s}{U_s} = \frac{1}{Z_{sk}} = \frac{1}{Z_1 + \rho \| Z_2} +$$

$$+ \frac{1}{\frac{Z_1}{K} + \frac{1}{S} + \frac{1}{S}\frac{Z_1}{Z_2}} \quad (4)$$



a)



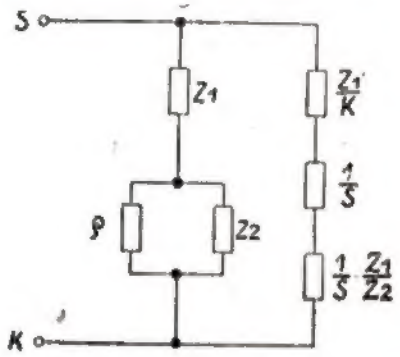
b)

Rys. 3

Na podstawie wyżej otrzymanego wyniku rachunkowego możemy narysować układ zastępczy lampy biernej typu $S-K$ (rys. 4). Pierwszy wyraz prawej strony równości (4) odpowiada oporności $Z_1 + \rho \| Z_2$, przyłączonej do zacisków $S-K$ (pierwsza gałęź oporności na rys. 4). Drugi wyraz odpowiada gałęzi oporników

$$\frac{Z_1}{K} + \frac{1}{S} + \frac{1}{S}\frac{Z_1}{Z_2}$$

przyłączonych równolegle do zacisków $S-K$ (druga gałąź oporności na rys, 4). Na ogół oporność drugiej gałęzi oporowej w układzie zastępczym na rys. 4 decyduje o charakterze oporności zastępczej lampy, ponieważ jest ona znacznie mniejsza od oporności lewej gałęzi. Porównując oporność zastępczą



Rys. 4

lampy typu $S-K$ z opornością zastępczą lampy biernej typu $A-K$ (rysunek w poprzednich numerach), widać że oporność zastępcza lampy typu $S-K$ różni się od oporności typu $A-K$ jedynie dodatkową opornością $\frac{Z_1}{K}$ występującą w prawej gałęzi oporowej (rys. 4).

Układ zastępczy na rys. 4 jest układem najbardziej ogólnym. Podstawiając za Z_1 i Z_2 różne wartości można z układu 4 obliczyć odpowiadającą tym wartościom oporność zastępczą *Zsk*. Rozpatrzmy układ lampowy w przypadku, gdy oporności Z_1 i Z_2 są opornościami rzeczywistymi: R_1 i R_2. Odpowiada to układowi z rys. 1c. W tym układzie lampa przedstawia oporność rzeczywistą, którą można zmieniać w pewnych granicach przez zmianę nachylenia charakterystyki lampy S. Maksymalna wartość oporności układu (dla $S = 0$) jest równa $R_1 + R_2$ (oporność wewnętrzna lampy dla $S = 0$ jest równa nieskończoności). Minimalna wartość oporności zastępczej zależy od maksymalnej wartości nachylenia charakterystyki lampy *Smax*. Dla przeciętnej pentody możemy przyjąć $K = 2500$, $Sm = 2$ mA/V. Przy powyższych danych minimalna oporność prawej gałęzi układu jest równa:

$$R_{sk} = \frac{R_1}{2500} + 500 + 500\frac{R_1}{R_2}$$

dla $R_2 = 0{,}25$ MΩ, $R_1 = 0{,}25$ MΩ — otrzymamy: $Rsk = 100 + 500 + 500 = 1100$ Ω.

Z powyższego wynika, że regulacja oporności zastępczej lampy w układzie biernym $S-K$, może odbywać się w granicach od około 1000 Ω do około 0,5 MΩ. Z tego punktu widzenia układ $S-K$ nie różni się wiele od układu biernego $A-K$

Charakterystyczne dla układu $S-K$ jest to, że przez dołączenie oporności R_1 między anodę i siatkę lampy oporność wejściowa układu lampowego między zaciskami siatka — katoda gwałtownie maleje. Zjawisko to wykorzystuje się w układach wzmacniaczy w celu uzyskania redukcji wzmocnienia układu. Gałąź oporności R_1 dołączonej między anodę i siatkę lampy można uważać za gałąź ujemnego sprzężenia zwrotnego: napięciowo-równoległego. Skutkiem tego sprzężenia zwrotnego jest zmniejszenie oporności wejściowej układu *Rsk*. W konsekwencji następuje zmniejszenie napięcia sterującego *Us* na siatce lampy, o ile stopień poprzedzający posiada dużą oporność wewnętrzną.

Wielkość oporności wejściowej układu $S-K$ można w przybliżeniu wyznaczyć również ze wzoru:

$$Z_{sk} \cong \frac{Z_1}{k}$$

gdzie k — oznacza współczynnik wzmocnienia napięciowego układu lampowego. Pomijając bowiem $\frac{1}{S}$ jako bardzo małe w stosunku do pozostałych oporności (rys. 4), możemy napisać:

$$Z_{sk} = \frac{Z_1}{K} + \frac{1}{S}\frac{Z_1}{Z_2}$$

albo

$$Z_{sk} = \frac{Z_1}{S}\left(\frac{1}{\rho} + \frac{1}{Z_1}\right) = \frac{Z_1}{S \cdot \rho \| Z_2}$$

Ponieważ współczynnik wzmocnienia napięciowego lampy w układzie wzmacniacza oporowego jest równy: $k = S = \rho \| Z_2$ wobec tego

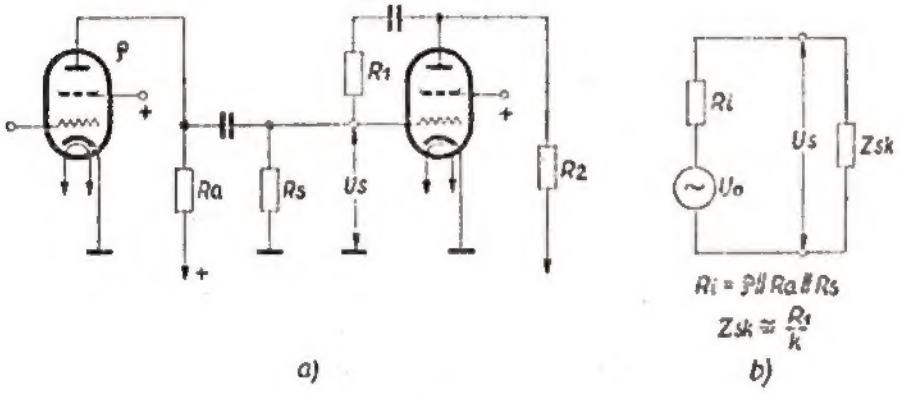
$$Z_{sk} = \frac{Z_1}{k}$$

Jeżeli więc we wzmacniaczu lampowym o wzmocnieniu napięciowym k zastosujemy ujemne sprzężenie zwrotne przez połączenie anody z siatką lampy poprzez oporność Z_1, wówczas oporność wejściowa lampy między siatką i katodą spadnie do wartości $\frac{Z_1}{k}$

Przy pentodzie uzyskuje się przeciętnie wzmocnienie $k = 100$, przeto

$$Z_{sk} \cong \frac{Z_1}{100}.$$

Zmniejszenie oporności wejściowej układu wpływa na ogół redukująco



Rys. 5

na napięcie sterujące lampy *Us*. Stopień redukcji napięcia *Us* zależy od oporności wewnętrznej stopnia poprzedzającego. Jeżeli źródło napięcia o sile elektromotorycznej *Uo* ma oporność wewnętrzną *Ri* i pracuje na oporność *Zsk*, wówczas napięcie *Us* na oporności *Zsk* jest równe:

$$U_s = U_0 \frac{1}{1 + \frac{R_i}{Z_{sk}}}$$

Stosunek napięcia *Us* do napięcia źródła w biegu jałowym *Uo* jest równy:

$$\frac{U_s}{U_0} = \frac{1}{1 + \frac{R_i}{Z_{sk}}}$$

Przez oporność wewnętrzną stopnia sterującego rozumie się oporność wypadkową równolegle połączonych ze sobą oporności *Ra*, *Rs*, układu lampowego (rys. 5). W przypadku *Rsk = Ri* następuje dwukrotny spadek wzmocnienia, czyli spadek wzmocnienia o 6 dB.

Tego rodzaju ujemne sprzężenie zwrotne stosuje się w praktyce dla zmniejszenia zniekształceń stopnia lampowego oraz zredukowania oporności wewnętrznej wzmacniacza. Redukcja napięcia *Us*, o ile ma być skuteczna, wymaga możliwie dużej oporności wewnętrznej *Ri* stopnia napędzającego, a więc stosowania pentody jako lampy poprzedzającej stopień ze sprzężeniem zwrotnym.

Układ lampy biernej typu *S — K* może mieć również charakter pojemnościowy lub indukcyjny, zależnie od charakteru oporności Z_1 i Z_2. Gdy oporność Z_1 jest pojemnościowa, a oporność Z_2 rzeczywista, wówczas oporność zastępcza lampy jest pojemnościowa. Układ taki pokazano na rys. 6. Oporność pojemnościowa prawej gałęzi jest równa:

$$X_c = \frac{1}{C_1\omega}\left(\frac{1}{K} + \frac{1}{SR_2}\right) = \frac{1}{C_1\omega} \cdot \frac{1}{S}\left(\frac{1}{\rho} + \frac{1}{R_2}\right)$$

albo

$$X_c = \frac{1}{k\ C_1\omega} \cong \frac{1}{SR_2 \cdot C_1\omega}$$

Pojemność wypadkowa prawej gałęzi jest więc równa: $C = k \cdot C_1$ (gdzie k — współczynnik wzmocnienia napięciowego układu lampowego). Przyjmując średnio $k = 100$ otrzymamy pojemność lampy między siatką i katodą równą 100 C_1, a więc stukrotnie większą od pojemności kondensatora sprzęgającego C_1. Ponadto pojemność lampy zależy od nachylenia charakterystyki lampy *S*. Za pomocą ujemnego napięcia siatkowego można ją łatwo regulować od wartości maksymalnej 100 · C_1 do zera. Lampa ma jednak tylko wówczas charakter pojemnościowy, jeżeli $\frac{1}{S}$ jest mniejsze od wartości oporności pojemnościowej lampy, czyli jeżeli

$$\frac{1}{S} < \frac{1}{SR_2 \cdot C_1\omega}$$

albo jeżeli

$$\frac{1}{\omega C_1} > R_2.$$

W tych warunkach wypadkowa oporność pojemnościowa układu lampowego przy uwzględnieniu lewej gałęzi oporności jest równa:

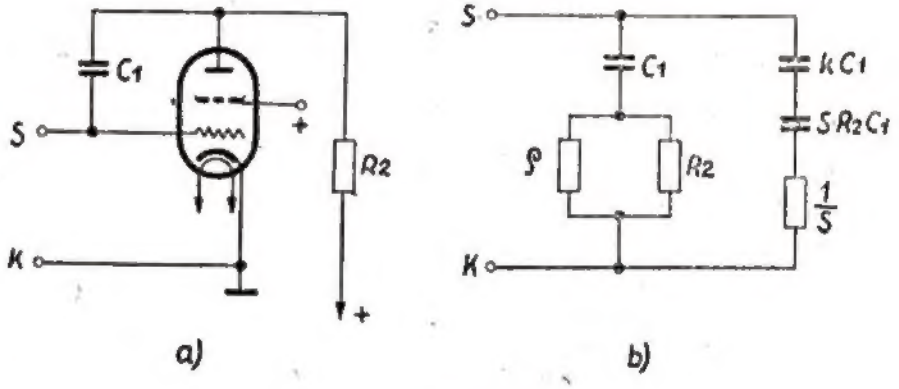
$$C = (k + 1) \cdot C_1$$

Pojemność C_1 istnieje zawsze, nawet wówczas, gdy nie stosujemy specjalnego kondensatora sprzęgającego. Istnieje bowiem w lampie pojemność wewnętrzna międzyelektrodowa *Csa*. Z tego powodu oporność wejściowa każdego wzmacniacza oporowego, między siatką i katodą lampy, ma charakter pojemnościowy. Wypadkowa pojemność wejściowa układu wzmacniacza jest równa:

$$C_{dyn} = C_{sk} + (k + 1)\ C_{sa} \qquad (5$$

(C_{sk} — pojemność statyczna między siatką i katodą lampy). Wzór (5) jest znanym wzorem na pojemność wejściową lampy, tak zwaną pojemność dynamiczną lampy. Z rys. 6b wynika, że dla bardzo wielkich częstotliwości, dla których $\frac{1}{C_{sa}\omega} < R_2$ oporność wejściowa lampy przestaje być opornością pojemnościową i przechodzi w oporność rzeczywistą $\frac{1}{S}$

Oporność ta bardzo mała — wywołuje duże tłumienie stopnia poprzedzającego, szczególnie jeżeli stopień ten jest



Rys. 6

stopniem wzmacniacza rezonansowego w. cz. Przy wzmacniaczach wielkiej częstotliwości, pracujących przy jednej tylko częstotliwości, można uniknąć szkodliwego wpływu pojemności międzyelektrodowej *Csa* sprzęgającej ano-

dę z siatką lampy przez załączenie równoległe między anodę i siatkę odpowiedniej indukcyjności L. Wielkość tej indukcyjności powinna być tak dobrana, aby tworzyła rezonans z pojemnością Csa dla częstotliwości roboczej ω.

W tym przypadku sprzężenie między anodą i siatką lampy utworzone jest przez obwód rezonansowy równoległy, który jak wiadomo dla częstotliwości rezonansowej przedstawia bardzo dużą oporność rezonansową (oporność rzeczywistą)

$$R_{rez} = \frac{L}{r \cdot C_{sa}}$$

gdzie r — oporność rzeczywista cewki L. Dzięki dużej oporności R_{rez}, oddziaływanie obwodu anodowego lampy na obwód siatkowy jest bardzo małe. Tego rodzaju „odsprzężenie" stosuje się we wzmacniaczach wielkiej częstotliwości nadajników radiofonicznych.

Oporność wejściowa układu lampowego $S-K$ będzie pojemnościowa tylko wówczas, gdy oporność anodowa R_a jest rzeczywista, a oporność Z_1 utworzona jest przez kondensator. W przypadku jednak, gdy obciążenie lampy jest indukcyjne, np. przy wzmacniaczach transformatorowych (dla zakresu tonów niskich) lub przy wzmacniaczach rezonansowych, gdy obwód rezonansowy w „anodzie" lampy nie jest dokładnie dostrojony do rezonansu z częstotliwością roboczą, może wystąpić między siatką i katodą lampy oporność ujemna.

Jeżeli bowiem założymy, że

$$Z_1 = \frac{1}{jC_1\omega}, \quad Z_2 = j\omega L_2$$

wówczas oporność prawej gałęzi układu zastępczego Z (rys. 4) będzie równa:

$$Z = \frac{1}{j\omega \cdot KC_1} + \frac{1}{S} - \frac{1}{S \cdot \omega^2 C_1 L^2}$$

Jeżeli składnik $\frac{1}{S \cdot \omega^2 C_1 L^2}$ będzie miał większą wartość od $\frac{1}{S}$, wówczas między zaciskami wejściowymi lampy $S-K$ wystąpi oporność ujemna. Może to mieć miejsce jedynie dla częstotliwości mniejszych od częstotliwości krytycznej:

$$\omega k = \frac{1}{\sqrt{L_2 C_1}}$$

czyli dla

$$\omega < \frac{1}{\sqrt{L_2 C_1}}$$

O ile w obwodzie siatkowym takiego układu znajduje się również obwód rezonansowy, co zachodzi w przypadku wzmacniaczy rezonansowych w. cz., obwód taki wskutek działania oporności ujemnej załączonej równolegle do obwodu — może się wzbudzić. Zjawisko to występowało często przy wzmacniaczach rezonansowych pracujących na triodach w początkowym okresie rozwoju radiotechniki, kiedy to nie było jeszcze pentod. Z tego powodu — dużą stosunkowo pojemność międzyelektrodową triody CSa we wzmacniaczach w. cz. trzeba było odpowiednio neutralizować. Dzisiaj nie buduje się wzmacniaczy w. cz. na triodach, lecz stosuje się do tego celu pentody, które dzięki ekranującemu działaniu siatki ekranowej posiadają bardzo małą pojemność między siatką i anodą lampy, a ponadto pozwalają na uzyskiwanie dużych wzmocnień napięciowych. Jednak w urządzeniach nadawczych dużej mocy stosowane są jeszcze triody, ponieważ nie buduje się jeszcze pentod na wysokie napięcia. W tych urządzeniach neutralizacja stopni wzmocnienia w. cz. jest jeszcze dzisiaj aktualna.

Układy lampowe bierne typu $S-K$ stosuje się w różnych urządzeniach z automatyczną regulacją, jak np. dla regulacji odbioru, regulacji barwy dźwięku itd.

Celowo wykorzystana ujemna oporność wejściowa lampy prowadzi do układów oscylatorów lampowych wytwarzających drgania elektryczne w obwodach rezonansowych. Przeprowadzone wyżej rozważania na temat oporności wejściowej lampy w układzie $S-K$ pozwalają wytłumaczyć zjawisko przestrajania odbiorników na skutek działania automatycznej regulacji siły głosu. Zmianę wzmocnienia wzmacniaczy w. cz. uzyskuje się przez zmianę ujemnego napięcia siatkowego pentod o zmiennym nachyleniu charakterystyki (selektody). Zmiana nachylenia charakterystyki S lampy powoduje równocześnie zmianę pojemności wejściowej lampy między zaciskami $S-K$. Jeżeli równolegle do zacisków $S-K$ włączony jest obwód rezonansowy, wówczas wskutek zmiany dodatkowej pojemności G_{dyn} zmienia się wypadkowa pojemności obwodu, a tym samym obwód się rozstraja. Zmiany pojemności G_{dyn} nie są duże, gdy stosuje się pentody o małej pojemności Csa, jednak przy projektowaniu obwodów strojonych w obwodzie siatki lampy wpływ zmiennej pojemności G_{dyn} lampy powinien być uwzględniony.

M.R.

Uruchomienie salonu telewizyjnego w Warszawie

W pierwszym kwartale br. został uruchomiony w Warszawie (ul. Nowy Świat 68) nowoczesny salon telewizyjny, druga tego rodzaju placówka usługowa, która poza nadawaniem programów i popularyzowaniem telewizji będzie wykonywała naprawy odbiorników telewizyjnych i udzielała fachowych porad w sprawach dotyczących odbioru programów, instalowania anten itp.

Pierwsza placówka naprawy telewizorów została uruchomiona w ubiegłym roku w Warszawie przy placu Zbawiciela (róg Al. Wyzwolenia)

W.

Produkcja polskich telewizorów

W Warszawie powstaje wielka fabryka odbiorników telewizyjnych. Z lamp i części składowych dostarczanych nam przez Związek Radziecki będzie wyprodukowana jeszcze do końca 1955 r. pierwsza partia odbiorników dla celów szkoleniowych. Normalną produkcję podejmą nowe zakłady wytwórcze w roku 1956, po ukończeniu robót budowlano-montażowych przy pozostałych halach produkcyjnych. Według założeń — fabryka wypuści w r. 1956 około 2000 aparatów, a w r. 1960 produkcja wzrośnie do 50 000 aparatów. Wówczas też fabryka osiągnie już pełną moc produkcyjną, co pozwoli w krótkim czasie, bo w rok później, zasilić rynek pokaźną ilością sprzętu (75 000 odbiorników).

Polskie telewizory, wyposażone w lampy obrazowe z ekranem o wymiarach 18 x 26 cm, będą podobne w swojej konstrukcji do radzieckiego odbiornika „Awangard". W początkowej fazie produkcji — lampy i niektóre części składowe do aparatów będą sprowadzane z ZSRR.

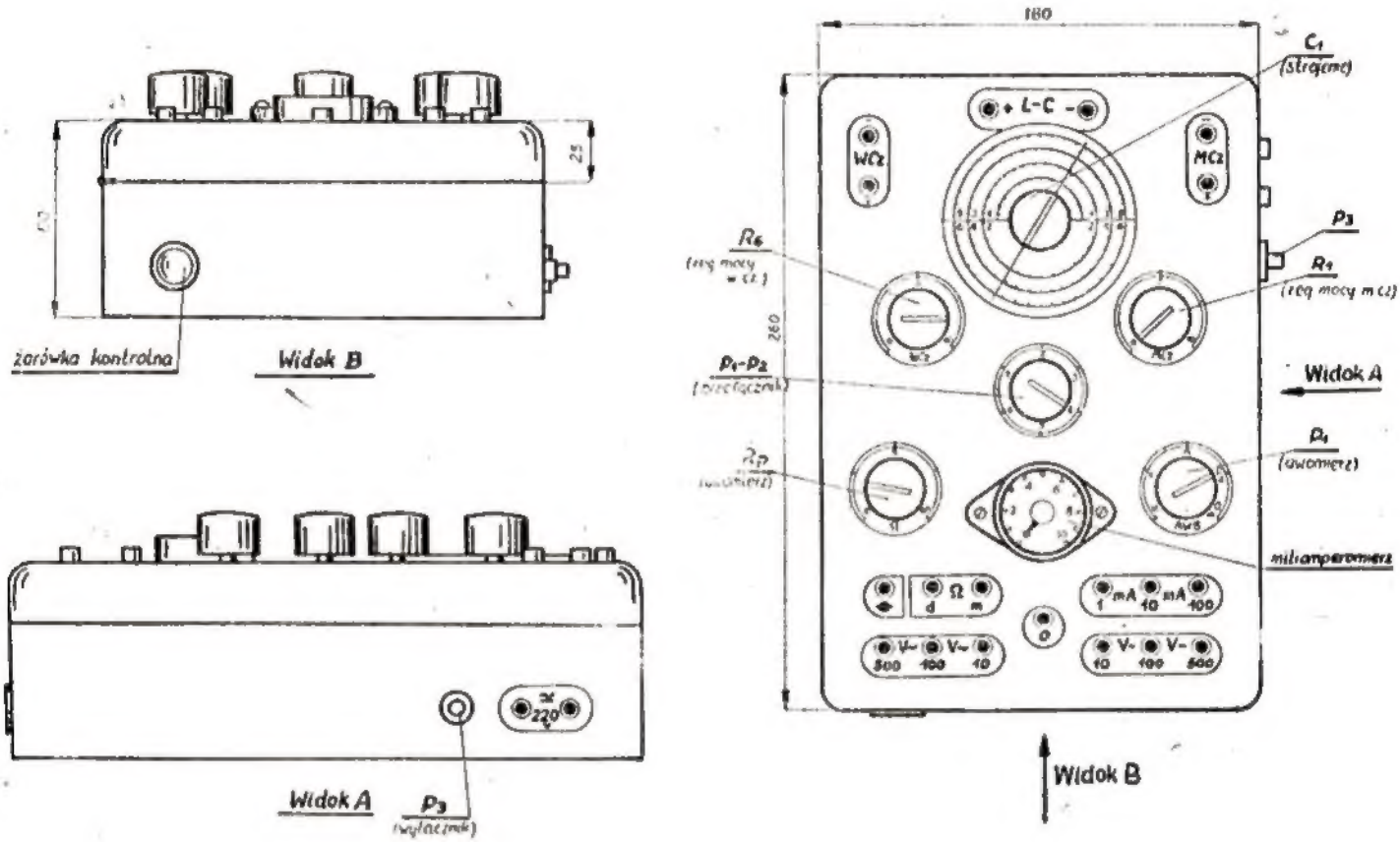
Inż. ZDZISŁAW BOGUCKI

GENERATOR SYGNAŁÓW Z WBUDOWANYM AWOMIERZEM

RYSUNEK 1 przedstawia widok zewnętrzny generatora sygnałów małej i wielkiej częstotliwości z wbudowanym uniwersalnym przyrządem pomiarowym, tzw. awomierzem. Generator sygnałów pracuje z lampą 6A8. W układzie prostowniczym zastosowano triodę (dowolnego typu) w połączeniu diodowym (może być również pentoda), a w awomierzu — magnetoelektryczny miliamperomierz i dwie suche bateryjki.

OPIS DZIAŁANIA GENERATORA SYGNAŁÓW M. CZ. i W. CZ.

Schemat generatora sygnałów w. cz. przedstawiony jest na rys. 2. Lampa V1 wytwarza modulowane drgania o częstotliwościach określonych danymi obwodów rezonansowych, złożonych z cewek *L1* — *L5* i kondensatorów *C1* *C2*. Generator pracuje na zasadzie tranzytronu. Dla pokrycia zakresu częstotliwości od 100 kHz do 20 000 kHz zastoso-



Rys. 1. Generator sygnałów z wbudowanym awomierzem

Generator sygnałów, prosty w wykonaniu i obsłudze, posiada następujące zakresy modulowanych częstotliwości:

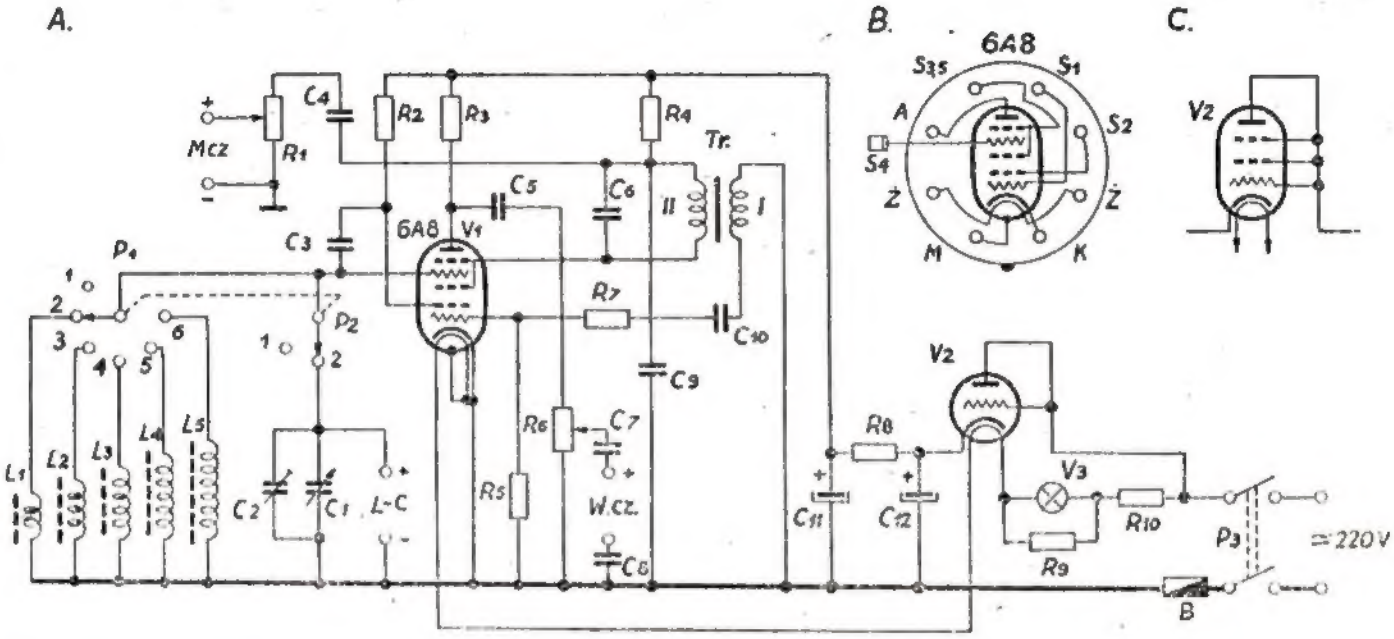
1) od 100 do 320 kHz;
2) od 250 do 880 kHz;
3) od 700 do 250 kHz;
4) od 2 do 7 MHz;
5) od 5,5 do 20 MHz.

Z oddzielnych zacisków odebrać można częstotliwość akustyczną $f = 400$ Hz. Awomierz przystosowany jest do pomiarów napięć stałych i zmiennych w zakresach 0—10 V, 0—100 V i 0—500 V, do mierzenia natężenia prądu od 0—1 mA, 0—10 mA i 0—0,1 A oraz do pomiarów małych oporności od 0,1 do 10 kΩ i dużych od 1 do 100 kΩ (podano granice dokładnych odczytów oporności).

wano 5 cewek i kondensator strojeniowy (C1) o maksymalnej pojemności 380 pF. Włączony równolegle trymer *C2* służy do tego, aby przy wymianie lampy 6A8 na inną można było wyrównać zmianę pojemności powstałą z nieidentyczności lamp.

Wytworzone w obwodzie rezonansowym lampy 6A8 drgania w. cz. są równocześnie modulowane drganiami małej częstotliwości powstającymi w obwodzie wtórnym transformatora m. cz. (*Tr* II, *C6*) nastrojonym na częstotliwość około 400 Hz. Głębokość modulacji jest ustalona wielkością opornika *R7* i kondensatora *C10*, które są połączone z uzwojeniem pierwotnym transformatora i pierwszą siatką lampy.

Strojenie generatora w. cz. na żądaną częstotliwość przeprowadza się przez zmianę pojemności kondensatora *C1*. Modulowane napięcie w. cz. wydzielone na oporniku *R3* dochodzi poprzez *C5*, *R6* i *C7* do gniazdka + w. cz., a stąd ekranowanym przewodem do strojonego odbiornika. Wielkość napięcia w. cz. reguluje się potencjometrem *R6*. Na-



Rys. 2. Generator sygnałów m. cz. i w. cz. (A — schemat ideowy, B — cokół lampy, C — połączenia pentody zastosowanej jako dioda)

Zakresy częstotl.	P¹	P²
pomiary L i C	1	1
100— 320 kHz	2	2
250— 880 kHz	3	2

Zakresy częstotl.	P¹	P²
700—2500 kHz	4	2
2— 7,0 MHz	5	2
5,5— 20 MHz	6	2

pięcie m. cz. pobierane z opornika R4 jest doprowadzone przez kondensator C4 i potencjometr R1 do gniazdka wyjściowego m. cz.

Gniazdka *L—C* służą do pomiarów pojemności kondensatorów i indukcyjności cewek za pomocą wycechowanego w pF kondensatora obrotowego C1.

Generator może być zasilany z sieci prądu stałego lub zmiennego o napięciu 220 V. W układzie prostowniczym pracuje dowolna lampa w układzie diody, pod warunkiem, że posiada tę samą wielkość prądu żarzenia (0,3 A). Włókna żarzenia lamp i żarówka kontrolna są połączone szeregowo.

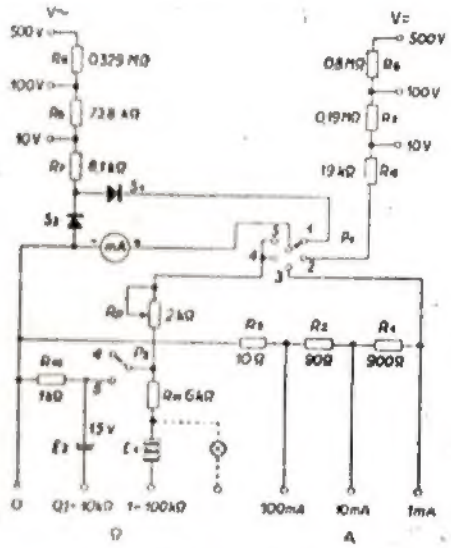
OPIS AWOMIERZA

Schemat awomierza jest widoczny na rys. 3. Awomierz jest połączeniem czterech przyrządów pomiarowych: amperomierza, miliamperomierza, woltomierza prądu stałego i zmiennego i omomierza. W położeniu 1 i 2 przełącznika P_1 można przeprowadzać pomiary napięcia zmiennego *(1)* i stałego *(2)*, w położeniu 3 — mierzy się natężenie prądu stałego, a w położeniu 4 i 5 — małe i duże oporności.

W przykładowym awomierzu został użyty magnetoelektryczny miliamperomierz o czułości 0,5 mA i oporności wewnętrznej 1000 Ω. Zaletą magnetoelektrycznego miliamperomierza jest wysoka czułość i równomierna podziałka. Należy stosować miernik o czułości nie niższej niż 0,5 mA.

Omówiony powyżej przyrząd pomiarowy posiada szerokie zastosowanie, a mianowicie:

— wytwarza napięcie m. cz.;
— wytwarza napięcie w. cz.;
— służy do pomiarów indukcyjności cewek i pojemności kondensatorów;
— mierzy napięcie zmienne (do częstotliwości 10 kHz);
— mierzy napięcie prądu stałego;
— mierzy natężenie prądu stałego;
— mierzy oporności małe i duże od 100 Ω do 0,1 MΩ (a przy niedokładnej skali odczytu — od 0 do 0,5 MΩ).



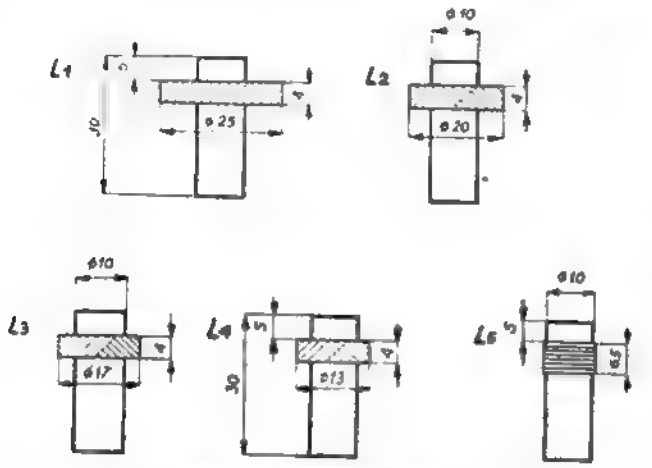
Rys. 3. Schemat awomierza

Rodzaj pomiarów	P¹	P²
napięcie prądu zmien.	1	4
napięcie prądu stałego	2	4
natężenie prądu stał.	3	4
duże oporności	4	4
małe oporności	5	5

Przyrząd odznacza się dużą prostotą konstrukcji, wykonania i obsługi. Wskazania jego są wystarczająco dokładne dla amatorskich pomiarów. Może być wykonany, nawet przez słabiej zaawansowanego radioamatora.

KONSTRUKCJA I WYKONANIE GENERATORA

Generator m. cz. i w. cz. budujemy w otwieranej skrzynce o wymiarach minimalnych 80 × 180 × 260 mm (patrz



Rys. 4. Wymiary cewek

rys. 1). Lampy, oporniki, cewki, transformator i inne detale generatora montuje się na chassis (z drewna lub sklejki) i wkłada do skrzyneczki. Na zewnątrz skrzyneczki będą wystawać : osie kondensatora obrotowego C1, potencjometrów *R1* i *R3* oraz przełącznika P1 — P2. Gniazdka w. cz., m. cz. i *L* — *C* umieścimy na wierzchniej części skrzyneczki. Należy dobrze rozplanować ustawienie większych detali generatora i awomierza, aby wszystko pomieściło się w skrzyneczce, gdyż miejsca jest stosunkowo mało.

Wyłącznik i gniazdka sieciowe umieścimy z boku skrzynki. Żarówkę kontrolną ulokujemy wewnątrz skrzynki, a przez otwory gniazdkowe zawsze dostrzeżemy czy się świeci.

Cewki *L1* — *L5* wykonamy samodzielnie. Na rys. 4 podano wymiary cewek, a w tablicy 1 — ilość zwojów i rodzaj drutu. Drut powinien być emaliowany i izolowany jedwabiem lub bawełną (a w ostateczności tylko emaliowany) z wyjątkiem cewki *L5*. Wewnątrz cewek umieszczamy rdzenie ferromagnetyczne, np. z odbiorników produkcji krajowej. Przełącznik *P1* — *P2* jest 6-położeniowy i podwójny.

Tablica 1

Cewki

Lp.	Oznaczenie	Ilość zwojów	Indukcyjność cewki bez rdzen.	Przewód	Uwagi
1	L_1	860	6 800 µH	emaliow. ∅ 0,12	cewki z
2	L_2	280	800 µH	„ ∅ 0,2	rdzeniami ferro-
3	L_3	115	130 µH	lica w cz.	magnetyczn.
4	L_4	45	16,8 µH	„ „ „	
5	L_5	11	1,9 µH	emaliow. ∅ 0,5	

Transformator m. cz. posiada uzwojenie pierwotne złożone z 300 zwojów, a wtórne z 900 ÷ 1200 zwojów. Średnica drutu emaliowanego 0,12 ÷ 0,15 mm. Przekładnia transformatora wynosi 1 : 3 lub 1 : 4. Wielkość opornika redukcyjnego żarzenia *R10* obliczamy ze wzoru:

$$R10 = \frac{220 - \Sigma\, Uż}{Iż} = \frac{220 - (6{,}3 + 6{,}3 + 6{,}3)}{0{,}3} = 670\ \Omega$$

Obciążalność opornika powinna wynosić 20 W (najniższa wartość).

Jeżeli generator jest prawidłowo i bezbłędnie zmontowany, a wielkości poszczególnych detali nie odbiegają znacznie od podanych wartości, nie wymaga on żadnego dodatko-

Tablica 2

Dane katalogowe lamp

Oznaczenia	Typ lampy	Uż	Iż	Ua	Ia	Us 3,5	Is 3,5	S	Usi	Ri
		V	A	V	mA	V	mA	mAV	V	kΩ
V_1	6A8	6,3	0,3	250	3,5	120	2,7	0,51	— 3	360
V_2	dowolny	6,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—

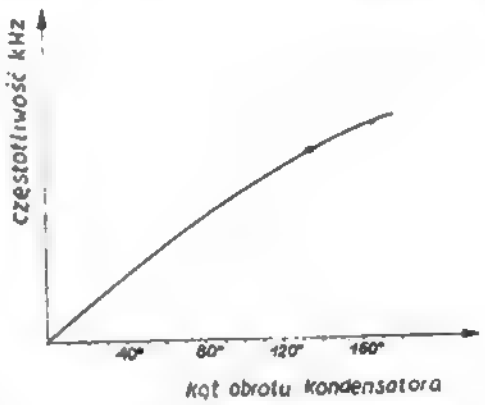
wego strojenia. Należy jednak wycechować generator i nanieść wartości na skalę. W tablicy 2 podano dane katalogowe lamp V1 i V2.

CECHOWANIE GENERATORA SYGNAŁÓW

Po prawidłowym i bezbłędnym zmontowaniu sprawdzamy, czy generator działa. W tym celu włączamy w gniazdka m. cz. słuchawki, i gdy usłyszymy ton będzie to znaczyć, że generator m. cz. pracuje. Wysokość tonu można wyregulować wielkością kondensatora C6. Gniazdka w. cz. łączymy z gniazdkiem antenowym odbiornika i sprawdzamy pracę w jednym punkcie każdego zakresu. Wskaźnikiem pracy generatora w. cz. jest ton słyszany w głośniku odbiornika radiowego po dostrojeniu go do częstotliwości drgań wytwarzanych przez generator.

Cechowanie możemy przeprowadzić z pomocą generatora wzorcowych sygnałów lub z pomocą odbiornika radiowego. Drugi sposób daje wystarczającą dla radioamatora dokładność.

Do gniazdka antenowego odbiornika podłączamy zastępczą antenę o długości około 1 m. Drugą podobną antenę nadawczą podłączamy do gniazdka + w. cz. Sprzężenie indukcyj-

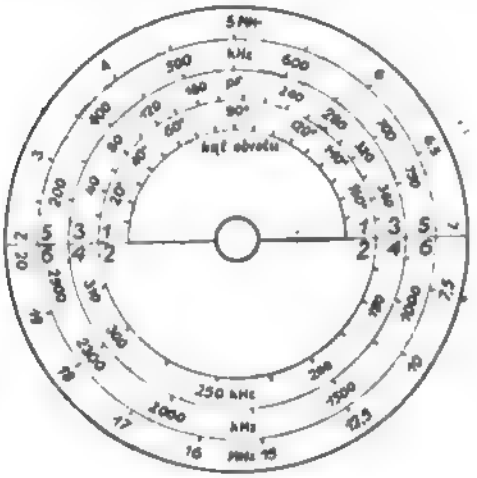


Rys. 5. Wykres zależności między pojemnością kondensatora a generowaną częstotliwością

ne anteny nadawczej generatora z anteną odbiornika powinno być słabe. Nastawiamy obwody rezonansowe odbiornika na daną częstotliwość i dostrajamy do niej generator. W momencie zestrojenia usłyszymy w głośniku największe natężenie tonu.

Dla każdej z cewek generatora rysujemy wykres zależności między pojemnością (kątem obrotu) kondensatora, a

generowaną częstotliwością (rys. 5). Po wykonaniu wykresu nanosimy wartości częstotliwości generatora (rys. 6). Przy cechowaniu generatora na krótkofalowym zakresie usłyszymy ton w głośniku przy dwóch położeniach kondensatora



Rys. 6. Skala generatora

C1 (punkty te są odległe od siebie o podwójną częstotliwość pośrednią odbiornika). Prawidłowe wartości otrzymujemy jednak w położeniu odpowiadającym większej pojemności kondensatora.

Po wycechowaniu generatora przystępujemy do pomiarów i cechowania pojemności kondensatora. Cechowanie kondensatora C1 należy wykonać z dużą dokładnością i dlatego byłoby wskazane przeprowadzić pomiary w odpowiednio wyposażonych warsztatach radiotechnicznych. Na skalę *1* nanosimy (rys. 6) pojemność w zależności od kąta obrotu osi kondensatora.

POMIARY POJEMNOŚCI KONDENSATORÓW

Dostrajamy odbiornik do dobrze odbieranej stacji radiowej. Włączamy odpowiednią do danego zakresu cewkę L1 — L5 i kondensator generatora C1 — jako obwód eliminatora w szereg z odbiornikiem — jak na rys. 7. Dostrajamy kondensatorem do rezonansu z radiostacją, wtedy będzie ona najmniej słyszalna, notujemy wartość C' (pojemność kondensatora powinna być blisko maksymalnej). Włączamy równolegle mierzony kondensator Cx (pojemność obwodu wtedy wzrośnie), zmniejszamy pojemność kondensatora C1 aż do rezonansu (C''). Wartość mierzonego kondensatora wynosi:

$$Cx = C' - C'' \text{ (pF)}$$

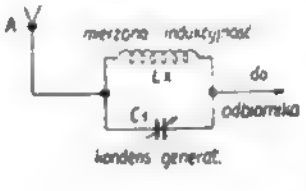
Dla mierzonych pojemności większych od 320 pF stosujemy trochę inny układ. Wyznaczamy analogicznie wartość C'. Włączamy szeregowo mierzoną pojemność Cx i odczytujemy C'' — przy dostrojeniu do powtórnego rezonansu. Pojemność mierzonego kondensatora obliczamy ze wzoru:

$$Cx = \frac{C' \cdot C''}{C'' - C'} \text{ (pF)}$$

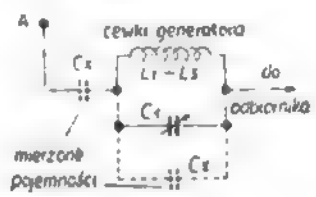
Podobny sposób obliczania pojemności kondensatora znajdą Czytelnicy w artykule inż. K. Ferensa (RADIOAMATOR nr 2 z 1954 r.).

POMIARY INDUKCYJNOŚCI CEWEK I DŁAWIKÓW

Pomiary indukcyjności cewek i dławików przeprowadzamy za pomocą cechowanego kondensatora generatora (C1) i odbiornika. Dostrajamy odbiornik do dobrze odbieranej stacji na zakresie długofalowym. Włączamy mierzoną cewkę według schematu z rys. 8. Kondensator C1 ustawia-



Rys. 7



Rys. 8

my w położeniu, w którym audycja zostanie najbardziej przyciszona (obwód Lx, C1 znajduje się w rezonansie z odbieraną stacją). Zapisujemy wartość pojemności kondensatora jako C' i częstotliwość odbieranej stacji — f_1. Staramy się, aby rezonans wystąpił przy możliwie największej pojemności kondensatora C1.

Nastawiamy odbiornik na krótsze fale, dostrajamy do dobrze odbieranej stacji, włączamy cewkę i kondensator. Zapisujemy częstotliwości stacji, f_2 i pojemność kondensatora w położeniu, w którym stacja została najbardziej stłumiona, jako C''. Obliczamy pojemność cewki lub dławika ze wzoru:

$$Co = \frac{C' - kC''}{k - 1}$$

$$K = \frac{f_2^2}{f_1^2}$$

Indukcyjność cewki (lub dławika) obliczamy ze wzorów:

$$Lx = \frac{25\,300}{f_1^2 \cdot (C' + Co)} \text{ (μH)}$$

$$Lx = \frac{25\,300}{f_2^2 \cdot (C'' + Co)} \text{ (μH)}$$

C — (pF) $\qquad$ f — (MHz)

Oba wyniki Lx powinny być bardzo zbliżone.

Dokładne opisy pomiarów indukcyjności znajdą Czytelnicy w artykule inż. K. Ferensa (RADIOAMATOR nr 5 z 1954 r.).

STROJENIE ODBIORNIKÓW O BEZPOŚREDNIM WZMOCNIENIU

Po sprawdzeniu prawidłowości montażu i ustaleniu parametrów pracy lamp przystępujemy do strojenia odbiornika. Łączymy kolejno siatkę sterującą lampy głośnikowej, następnie lampy wzmacniacza napięcia m. cz. z gniazdkiem + m. cz. (gniazdko-m. cz. łączymy z ogólnym „minusem" odbiornika). Gdy w głośniku usłyszymy ton generatora będzie to dowodem, że wzmacniacz m. cz. pracuje. Analogicznie sprawdzamy stopień detekcji.

Następnie ustalamy granice poszczególnych zakresów. Ustawiamy pojemność obwodu rezonansowego (trymery) i indukcyjność (cewki) w położeniu średniej ich wartości. Łączymy strojony obwód z gniazdkami w. cz. generatora. Pojemność obwodu wyrównujemy drogą zmian pojemności trymerów, indukcyjność — przez zmianę indukcyjności cewek.

Z generatora doprowadzamy drgania tej częstotliwości, na jaką ma być dostrojony obwód rezonansowy odbiornika przy danym położeniu kondensatora strojenia. Na początku zakresu (przy najmniejszej pojemności kondensatora strojenia) stroimy obwód pojemnościowo, na końcu zakresu indukcyjnie. Strojenie możemy przeprowadzić na słuch (najgłośniejszy odbiór) lub włączając woltomierz kontrolny równolegle do potencjometra regulacji wzmocnienia.

Kolejność strojenia obwodów rezonansowych jest następująca: najpierw stroimy ostatni obwód (licząc od gniazdka antenowego), następnie przedostatni i tak stopniowo w kierunku wejścia odbiornika. Stroimy każdy zakres osobno i kilkakrotnie, aż do otrzymania optymalnych wyników.

STROJENIE SUPERHETERODYNY

Stopień detektora i wzmacniacz m. cz. kontrolujemy analogicznie, jak w odbiornikach prostych. Kolejność strojenia obwodów pośredniej i wielkiej częstotliwości jest następująca: najpierw stroimy ostatni obwód filtra pośr. cz. (licząc od wejścia odbiornika), następnie przedostatni i tak aż do filtra włączonego w obwód anodowy lampy mieszającej. W stopniu lampy mieszającej stroimy każdy zakres falowy obwodów oscylatora na początku, końcu i w środku i to kilkakrotnie, po czym zestrajamy analogicznie obwód wejściowy z obwodem oscylatora. Z generatora doprowadzamy każdorazowe drgania tej częstotliwości, na którą chcemy nastroić obwód rezonansowy odbiornika. Równolegle do głośnika lub potencjometra regulacji wzmocnienia należy włączyć woltomierz kontrolny. Strojenie przeprowadzamy w kierunku wzrostu wskazań woltomierza kontrolnego, aż do uzyskania optymalnych wyników.

W następnym artykule podam obliczenia i sposób wykonania awomierza.

SPIS CZĘŚCI

— lampa 6A8, dowolna lampa o $I_{\dot{z}} = 0{,}3$ A, oraz żarówka 6,3 V/0,3 A;
— cewki L1 — L5 (wykonane samodzielnie);
— przełącznik 6-położeniowy, podwójny;
— wyłącznik błyskawiczny;
— podstawki do lamp typu oktal;
— oprawka do żarówki;
— transformator m. cz. o przekładni 1 : 3 lub 1 : 4 (300 : 900 zwojów lub 300 : 1200 zwojów);
— gniazdka, wtyczki, drut montażowy;
— skrzynka otwierana o wymiarach 80 × 180 × 260;

K o n d e n s a t o r y

C1 — 380 pF, zmienny, dostrojeniowy z dielektrykiem powietrznym
C2 — 20 pF, trymer
C3 — 200 pF, mikowy
C4 — 20 000 pF
C5 — 500 pF, mikowy
C6 — 20 000 pF, można praktycznie dobrać inną wartość, ustalając żądaną wielkość częstotliwości modulującej
C7 — 1000 pF
C8 — 2000 pF
C9 — 1,0 μF
C10 — 10 000 pF
C11 — 16 ÷ 32 μF/450 V elektrolityczny
C12 — 16 ÷ 32 μF/450 V elektrolityczny

O p o r n i k i

R1 — 50 000 Ω, potencjometr
R2 — 47 000 Ω, 0,5 W
R3 — 20 000 Ω, 0,5 W
R4 — 70 000 Ω, 0,5 W
R5 — 30 000 Ω 0,5 W
R6 — 10 000 Ω, potencjometr
R7 — 20 000 Ω/0,52 W
R8 — 5 000 Ω/5 W, drutowy
R9 — 100 Ω/1 W
R10 — 670 Ω/20 W, drutowy.

NOWE CENTRUM TELEWIZYJNE W MOSKWIE

W stolicy ZSRR rozpoczęto prace przy budowie wielkiego centrum telewizyjnego. W południowo-zachodniej dzielnicy Moskwy zostanie wybudowana wieża-gigant o wysokości około 300 metrów, przeznaczona do zainstalowania anteny dla nowych nadajników. W pobliżu wieży powstaną budynki mieszczące aparaturę telewizyjną, 11 studio, magazyny, i urządzenia pomocnicze.

W początkowym okresie budowy przewidziane jest uruchomienie dwóch studiów i urządzeń do nadawania drugiego programu. Dzięki temu mieszkańcy Moskwy będą mieli do wyboru dwa programy telewizyjne.

Nowe centrum będzie również nadawać trzeci program — telewizję kolorową. Urządzenia do tego celu zostały zaprojektowane z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy techniki (najdoskonalsze kamery i aparatura nadawcza).

Transmisje telewizyjne z miejsc odległych od centrum telewizyjnego (z fabryk i placów Moskwy, z podmiejskich kołchozów i sowchozów, z parków itd.) umożliwią specjalne wozy transmisyjne wyposażone w aparaturę przekazującą program do centrum nadawczego. Nowością jest zastosowanie aparatury do filmowania ciekawszych widowisk telewizyjnych z ekranu odbiornika, co pozwoli na wymianę programu z innymi ośrodkami telewizyjnymi lub powtórne nadanie.

Na usługi centrum zostanie ponadto oddany dział filmowy, którego zadaniem będzie filmowanie ciekawszych przedstawień teatralnych, koncertów, zawodów sportowych itp. oraz przekazywanie ich szerokim rzeszom widzów telewizyjnych.

Budowa nowego centrum telewizyjnego w Moskwie jest ważnym wydarzeniem w życiu kulturalnym stolicy ZSRR. Dwa programy telewizji czarno-białej i program telewizji kolorowej pomogą mieszkańcom Moskwy pełniej i szerzej zaznajomić się z najważniejszymi wydarzeniami, osiągnięciami nauki i techniki, życiem zakładów przemysłowych i nowymi spektaklami teatralnymi.

T. M.

Mgr inż. ADAM KOMARZEWSKI

SAMOCZYNNY REGULATOR BARWY DŹWIĘKU

Streszczenie: Podany jest układ lampowy w postaci czwórnika o automatycznie regulowanej charakterystyce przenoszenia. Układ ten może być wtrącony przed lampę głośnikową każdego odbiornika radiowego, względnie wzmacniacza głośnikowego. Zmiana charakterystyki przenoszenia czwórnika uzależniona jest od różnicy między natężeniem tonów niskich i wysokich zawartych w zespole dźwięków przenoszonych do głośnika.

WSTĘP

WIĘKSZOŚĆ współczesnych radioodbiorników zaopatrzona jest w regulator barwy dźwięku, za pomocą którego można nastawić indywidualnie właściwą barwę dźwięku audycji. Nic prostszego, więc jak pokręcić gałką — i barwa dźwięku staje się przyjemniejsza. Istotnie jest to proste, gdy tę gałkę trzeba kręcić, np. przy przestrojeniu odbiornika na inną radiostację. Wielu z nas przekonało się jednak, że barwa dźwięku odbieranego programu wymaga zmiany w zależności od charakteru audycji, inaczej bowiem powinien być nastawiony regulator w czasie koncertu, odczytu, transmisji sportowej itd. Nawet w czasie tej samej audycji zdarzają się zmiany barwy przy wymianie płyt, taśm magnetofonowych itp. Gdy regulator barwy w odbiorniku nastawiony jest odpowiednio do odbioru muzyki, to zapowiedzi speakerów wychodzą nieraz tak głucho i dudniąco, że są wręcz niezrozumiałe. Oczywiście w gorszej jeszcze sytuacji są słuchacze głośników zasilanych z radiowęzłów, w których albo ktoś inny reguluje barwę tonu, albo — częściej — nie reguluje nikt.

Korzyści płynące z zastosowania w odbiorniku lub aparaturze radiowęzła samoczynnego regulatora barwy dźwięku są więc oczywiste. Czy jednak taki automat jest możliwy do wykonania? I czego się po nim spodziewać?

Rzecz jasna, że żaden automat nie zastąpi ucha ani ręki inteligentnego słuchacza, może natomiast czuwać, aby była zachowana równowaga między natężeniem wysokich i niskich tonów, aby stosunek natężenia tonów wysokich do tonów niskich był możliwie stały, taki, jaki nastawił sobie radiosłuchacz. Nie jest to rozwiązanie idealne z punktu widzenia artystycznego odtwarzania muzyki, ale jest to z pewnością rozwiązanie wygodniejsze niż ciągłe kręcenie regulatorem barwy dźwięku.

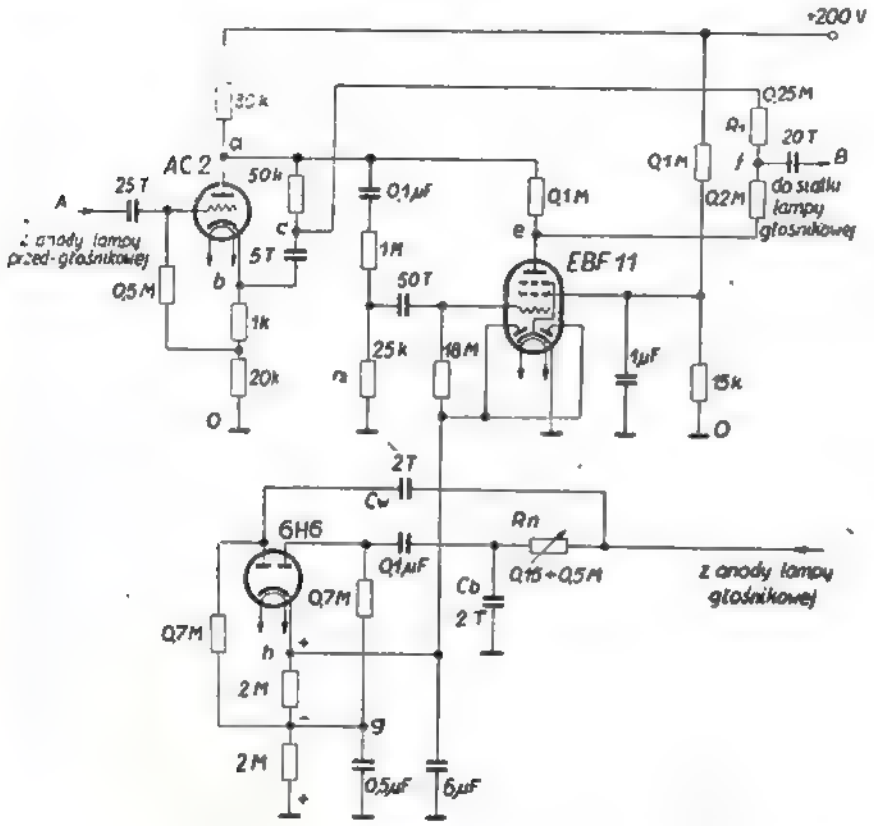
Poniżej podaję opis takiego samoczynnego regulatora barwy, który może być z powodzeniem wbudowany w każdym wzmacniaczu akustycznym, bądź zastosowany jako przystawka do radioodbiornika.

Rysunek 1. przedstawia szczegółowy schemat urządzenia wykonanego przeze mnie w formie doświadczalnej przystawki do radioodbiornika. Układ regulatora barwy dźwięku składa się zasadniczo z dwóch części:

a) z czwórnika w układzie lampowym o regulowanej charakterystyce przenoszenia (lampy AC2 i EBF11);

b) z urządzenia sterującego, które można nazwać elektrycznym „uchem" lub detektorem barwy dźwięków (lampa 6H6).

Działanie obu części układu wymaga bliższego omówienia.



Rys. 1

UKŁAD O REGULOWANEJ CHARAKTERYSTYCE PRZENOSZENIA

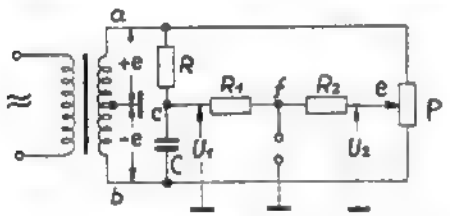
Górna część schematu na rys. 1 przedstawia dwulampowy czwórnik elektryczny o zaciskach wejściowych *A-O* i zaciskach wyjściowych *B-O*. Charakterystyka przenoszenia tego układu może być regulowana za pomocą ujemnego napięcia siatki sterującej lampy EBF11 doprowadzonego do układu w punkcie *C*.

Ażeby zrozumieć zasadę działania regulacji charakterystyki przenoszenia czwórnika rozpatrzmy układ teoretyczny przedstawiony na rys. 2, który do pewnego stopnia przedstawia układ zastępczy górnej części urządzenia z rys. 1.

Lampa AC2 pracująca na rys. 1 w układzie symetrycznego wtórnika katodowego zastąpiona jest na rys. 2

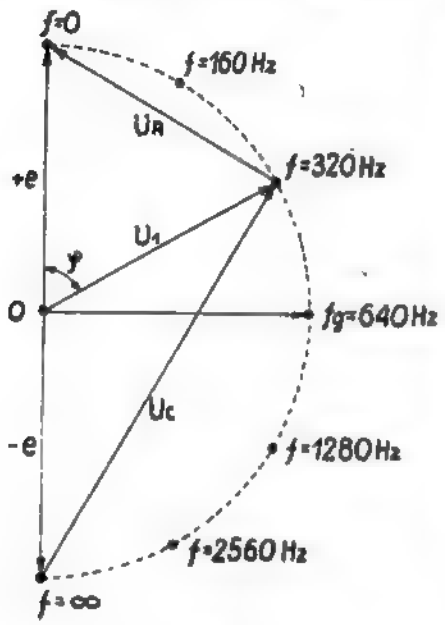
transformatorem o symetrycznym uzwojeniu wtórnym z uziemionym środkiem uzwojenia. Lampa EBF11 zastąpiona jest potencjometrem P.

Załóżmy, że transformator zasilany jest napięciem zmiennym o stałej amplitudzie lecz zmiennej częstotliwości.



Rys. 2

Napięcie na górnej części uzwojenia wtórnego oznaczmy przez $+e$, natomiast na dolnej części uzwojenia przez $-e$. Napięcie $U1$ między punktem c a ziemią różni się w fazie od napięcia e, przy czym kąt fazowy zależny jest od częstotliwości doprowadzonego do transformatora napięcia zmiennego. Jest to od razu widoczne, gdyż np. dla bardzo małych częstotliwości kondensator C przedstawia tak dużą oporność, że do punktu c napięcie dochodzi prawie wyłącznie z punktu a przez oporność R. Dla bardzo niskich tonów napięcie $U1$ jest prawie równe napięciu $+e$. Dla tonów bardzo wysokich kondensator C przedstawia opór bardzo małą, znacznie mniejszą od



Rys. 3

oporności R, a więc punkt c otrzymuje napięcie prawie wyłącznie z punktu b transformatora. Wskutek tego dla tonów wysokich napięcie $U1$ jest równe $-e$, a więc jest o 180° obrócone w stosunku do napięcia dla tonów niskich. Amplituda napięcia $U1$ pozostaje jednak niezmieniona, przesuwa się jedynie faza napięcia $U1$ w zależności od częstotliwości. Ilustruje to rys. 3, na którym przedstawiony jest wykres napięć UR, UC i $U1$. Ponieważ wektory napięć UR i UC muszą być zawsze do siebie prostopadłe, a suma ich musi być równa $2e$, wobec tego koniec wektora napięcia $U1$ (punkt c) musi leżeć na półkolu zakreślonym na średnicy $2e$. Amplituda napięcia $U1$ jest zatem stała i niezależna od częstotliwości. Wektor $U1$ obraca się jedynie dookoła punktu O na skutek zmiany częstotliwości. Przy pewnej częstotliwości „środkowej", którą możemy oznaczyć przez fg (częstotliwość graniczna) oporność pojemnościowa kondensatora $\frac{1}{2\pi fC}$ jest równa oporności R. Dla tej częstotliwości napięcie $U1$ przesunięte jest fazowo dokładnie o kąt 90° w stosunku do napięcia e.

Przy wyżej podanych elementach $R = 50$ kΩ, $C = 5000$ pF częstotliwość „środkowa" wynosi:

$$fg = \frac{1}{6{,}28 \cdot RC} = 640 \text{ Hz}$$

Gdy częstotliwość się zmniejsza wektor $U1$ obraca się w górę, gdy natomiast częstotliwość wzrasta, ruch końca wektora $U1$ przesuwa się w dół po narysowanym półkolu.

Tego rodzaju układ, w którym amplituda napięcia nie ulega zmianie, natomiast przesuwa się faza napięcia wraz z częstotliwością nazywa się przesuwnikiem fazowym.

Przesuwnik fazów na rys. 2 jest wykorzystany w celu zmiany charakterystyki przenoszenia układu. W tym celu punkt c połączony jest z punktem e potencjometra P za pomocą gałęzi oporników $R1$ i $R2$. Napięcie wyjściowe $U3$ odbieramy między punktem f i ziemią. Napięcie $U3$ jest średnią wartością napięcia $U1$ otrzymanego z przesuwnika fazowego i napięcia $U2$ uzyskanego z potencjometra P. Jeżeli ślizgacz potencjometra ustawiony jest w pozycji środkowej potencjometra, wówczas $U2 = 0$. Napięcie $U3$ jest równe połowie wartości $U1$ (o ile $R1 = R2$)

$$U3 = \frac{U1}{2}$$

Ponieważ amplituda napięcia $U1$ jest stała i niezależna od częstotliwości, to amplituda napięcia wyjściowego $U3$ jest również stała. W tej pozycji potencjometra (dla $U2 = 0$) charakterystyka przenoszenia czwórnika jest więc prostoliniowa.

Załóżmy, że ślizgacz potencjometra P znajduje się w górnym położeniu, czyli w punkcie a. Wówczas $U2 = +e$.

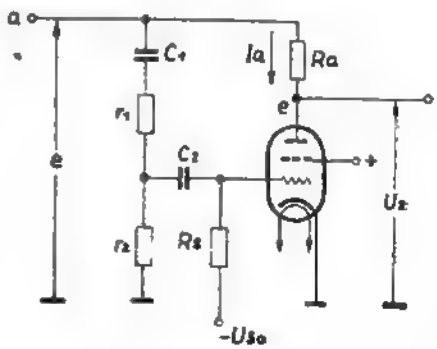
Napięcie wyjściowe $U3$ jest równe:

$$U3 = \frac{U1 + e}{2}$$

Dla tonów wysokich punkt c połączony jest z punktem b transformatora, a więc $U1 = -e$, wskutek czego napięcie wyjściowe znosi się:

$$U3 = \frac{-e + e}{2} = 0$$

Otrzymujemy kompletne stłumienie tonów wysokich. Dla tonów niskich punkt c połączony jest poprzez opornik R z punktem a transformatora wobec czego $U1 = +e$,



Rys. 4

Napięcie wyjściowe $U3$ jest w tym przypadku równe e

$$U3 = \frac{e + e}{2} = e$$

Tony niskie przechodzą przez układ nieosłabione. Barwa audycji jest więc „ciemna". Gdy przekręcimy potencjometr w pozycję dolną, czyli połączymy punkt e z punktem b transformatora, sytuacja jest odwrotna. Znoszą się tony niskie, natomiast tony wysokie przechodzą przez układ bez osłabienia. Barwa audycji jest jasna. Aby układ pracował prawidłowo, oporniki $R1$ i $R2$ powinny być znacznie większe od opornika R przesuwnika fazowego.

Rolę potencjometra P w układzie na rys. 1 pełni pentoda EBF11 o zmiennym nachyleniu charakterystyki w specjalnym układzie, który pokazany jest oddzielnie na rys. 4.

Załóżmy, że lampa jest „zatkana" dużym napięciem ujemnym Uso. Prąd anodowy wówczas przez lampę nie płynie, a oporność lampowa jest nieskończenie duża. W tym przypadku

napięcie wyjściowe *Ue* jest równe napięciu *e*. Sytuacja odpowiada pozycji górnej ślizgacza potencjometra na rys. 2.

Jeżeli zmniejszyć ujemne napięcie siatkowe *Uso*, wówczas lampa zaczyna pracować, sterowana częścią napięcia *e* poprzez dzielnik napięcia *r1*, *r2* (kondensator C1 stanowi praktycznie zwarcie dla wszystkich częstotliwości). Lampę sterowaną zmiennym napięciem siatkowym możemy rozpatrywać jako generator prądowy o prądzie źródłowym równym $Ia = S\,Us$, czyli zależnym od nachylenia charakterystyki lampy *S*. Prąd ten przepływa przez oporność *Ra* wywołując na niej spadek napięcia $Ra \cdot Ia = S \cdot Ra \cdot Us$.

Napięcie *U2* między punktem *e* a ziemią jest równe:

$$U2 = e - SRaUs$$

Gdy przez zmniejszanie ujemnego napięcia siatkowego lampy nachylenie *S* wzrasta, napięcie *U2* maleje i dla pewnej wartości *S* staje się równym zeru. W tych warunkach lampa pracuje podobnie, jak potencjometr *P* na rys. 2 w pozycji środkowej ślizgacza. Gdy jeszcze zmniejszyć ujemne napięcie siatkowe *Uso*, nachylenie *S* wzrasta i wartość wyrazu ujemnego $-S\,Ra\,Us$ przewyższa wartość *e*, wskutek czego napięcie *U* staje się ujemne i może wzrosnąć do wartości *-e*. W tych warunkach pracy układ zachowuje się jak potencjometr *P* na rys. 2, gdy ślizgacz znajduje się u dołu potencjometra. Układ obcina tony niskie, a przepuszcza wysokie.

Widzimy więc, że regulując wartość ujemnego napięcia siatkowego lampy EBF11 możemy zmieniać w sposób ciągły charakterystykę przenoszenia czwórnika lampowego, przy czym przy dużych ujemnych napięciach siatkowych obcinane są tony wysokie, a przy małych napięciach siatkowych obcinane są tony niskie. Dla pewnej wartości pośredniej napięcia *Uso* można otrzymać charakterystykę przenoszenia prostoliniową.

UKŁAD REGULUJĄCY CZYLI DETEKTOR BARWY DŹWIĘKU

Ujemnego napięcia regulującego barwę dźwięku dostarczyć musi układ kontrolujący równowagę wysokich i niskich tonów, czyli detektor barwy dźwięku.

Układ połączeń takiego detektora przedstawia dolna część schematu na rys. 1. Podwójna dioda 6H6 tworzy dwa oddzielne prostowniki jednopołówkowe, zasilane napięciem zmiennym akustycznym pobieranym z anody lampy głośnikowej odbiornika lub wzmacniacza. Prawa dioda zasilana jest przez filtr dolnoprzepustowy utworzony z opornika $Rn = 0{,}15$ MΩ i kondensatora $C = 2000$ pF, natomiast lewa dioda poprzez filtr górnoprzepustowy (kondensator 2000 pF).

Wskutek detekcji lewej diody potencjał punktu *g* staje się ujemny. Napięcie wyprostowane na kondensatorze 0,5 µF (punkt *g*) jest proporcjonalne do natężenia tonów wysokich zawartych w dostarczonej do głośnika mieszaninie dźwięków. Napięcie wyprostowane przez prawą diodę (między punktami *h* i *g*) jest proporcjonalne do zawartości tonów niskich. Biegunowość tego napięcia jest jednak odwrotna do biegunowości napięcia wyprostowanego przez lewą diodę. Napięcie między punktem *h* i ziemią, a więc napięcie regulujące *Uso* jest równe różnicy obu napięć wyprostowanych. Jest ono równe zeru, gdy wysokie tony są w równowadze z tonami niskimi. W razie odchylenia od tej równowagi napięcie regulujące *Uso* wywołuje zmianę charakterystyki przenoszenia układu w tym kierunku, aby utraconą równowagę napowrót przywrócić.

Stan równowagi można ustalić przy rozmaitym stosunku natężenia tonów wysokich do tonów niskich, zależnie od wartości elementów *Rn*, *Cb* i *Cu*. Regulując według upodobania, np. opornik *Rn* dajemy niejako detektorowi polecenie, jaką barwę tonu ma nam utrzymać.

Diody lampy EBF11 połączone z przewodem doprowadzającym napięcie *Uso* nie dopuszczają do powstania prądu siatkowego w lampie na skutek napięcia dodatniego regulującego.

Detektor barwy dźwięku działa tym skuteczniej, im większe jest zmienne napięcie dostarczone z anody lampy głośnikowej. Dlatego przy bardzo cichym odbiorze układ przestaje regulować. Przy przeciętnej najczęściej stosowanej sile głosu, układ pracuje bardzo dobrze. Włączenie układu między anodę lampy przedostatniej, a siatkę lampy głośnikowej nie zmienia w sposób dostrzegalny siły głosu aparatu odbiorczego.

SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE

Niektóre z oporników i kondensatorów są dobrane dość przypadkowo: wlutowałem takie, jakie były pod ręką. Pewne jednak elementy należało dobrać dość starannie, aby układ w ogóle zechciał działać: A mianowicie: anoda i katoda triody *AC2* powinny dostarczać napięć równej wielkości, więc pozornie opory w anodzie i katodzie powinny być takie same. Biorąc jednak pod uwagę, że na anodzie „wiszą" inne opory bocznikujące napięcie zmienne anody, zastosowałem opór anodowy o 50% większy od katodowego.

Dalsze opory dobierałem już po załączeniu układu do odbiornika, w czasie pracy regulatora. A więc:

opór *R1* dobrałem tak, aby uzyskać zupełne stłumienie wysokich tonów przy braku prądu anodowego pentody EBF11 (należy wyjąć ją z podstawki). Ponieważ nie dysponuję generatorem akustycznym, zaś słuchowe wykrycie stanu dokładnego zrównoważenia wysokich tonów w audycji radiowej jest trudne, zbocznikowałem chwilowo kondensator *C* przy katodzie triody dużą pojemnością 6 µF, otwierając dla wszystkich częstotliwości akustycznych drogę przeznaczoną tylko dla wysokich tonów. Po dobraniu odpowiedniej wartości $R1 = 0{,}25$ MΩ w głośniku zapanowała niemal zupełna cisza.

Opór *r2* w dzielniku napięcia dobrałem w sposób następujący: usunąwszy duży kondensator bocznikujący pojemność *C* oraz włożywszy lampę EBF11 do podstawki, zwarłem z sobą katody 6H6. W tym stanie maksymalnego wzmocnienia pentody EBF11 powinno nastąpić całkowite stłumienie tonów niskich. Dla łatwiejszego wykrycia tego stanu, odłączyłem chwilowo kondensator *C*, dzięki czemu wszystkie częstotliwości szły drogą przeznaczoną dla niskich tonów (tj. przez opór *R* z anody triody). Opór $r2 = 25$ kΩ dobrałem tak, aby w głośniku uzyskać możliwie zupełną ciszę. Po ponownym załączeniu kondensatora *C* na swoje miejsce, układ był już wyregulowany i działał poprawnie.

I jeszcze jedno: opór *Rn* w moim układzie wynosi 0.15 MΩ. Aby umożliwić regulację wypadkowej uzyskanej barwy dźwięku, należy ten opór zastąpić potencjometrem, najlepiej logarytmicznym o oporności np. 0,5 MΩ

Frapująca pojemność 6 µF między katodą 6H6 i ziemią oraz oporność 18 MΩ w siatce pentody tłumaczą się potrzebną dużą bezwładnością działania regulatora (dużą stałą czasową). Gdy bowiem regulator działa zbyt szybko, zmiany barwy są wyraźnie słyszalne i wpływają szkodliwie na brzmienie audycji.

JERZY DASZKIEWICZ

Odbiornik telewizyjny w amatorskim wykonaniu

CHCIAŁBYM podać do wiadomości zainteresowanych radioamatorów opis zbudowanego przeze mnie aparatu telewizyjnego. Aparat ten miał być przeznaczony do odbioru stacji telewizyjnych o dalekim zasięgu, jednakże po przeprowadzonych próbach ustaliłem, że odbiór fal odbitych w dużych miastach jest utrudniony przez silne zakłócenia przemysłowe z różnych urządzeń iskrzących (np. aparatów medycznych, silników samochodowych oraz stacji amatorskich pracujących w pasmie pośredniej częstotliwości telewizora), i że wobec tego nie może być mowy o eksploatacji aparatu dla zamierzonych celów. Zrezygnowanie z odbioru programów zagranicznych, wydaje się więc słuszne, ale tylko dla tych „nieszczęśliwców", którzy mieszkają w dużych miastach.

Pierwszy program telewizyjny odebrałem w grudniu ub. r. i do stycznia br. odbiornik swój traktowałem jako doświadczalny. Po licznych próbach i udoskonaleniach nadałem mu układ przedstawiony na schemacie.

Odbiornik mój składa się z czterech części:

— toru wizji jednokanałowego z różnicową metodą odbioru fonii;
— odbiornika AM o trzech zakresach fal;
— obwodów synchronizacji i odchylania w układzie multiwibratorów;
— prostownika zasilania anodowego i prostownika wysokiego napięcia do zasilania kineskopu (RK12SS1).

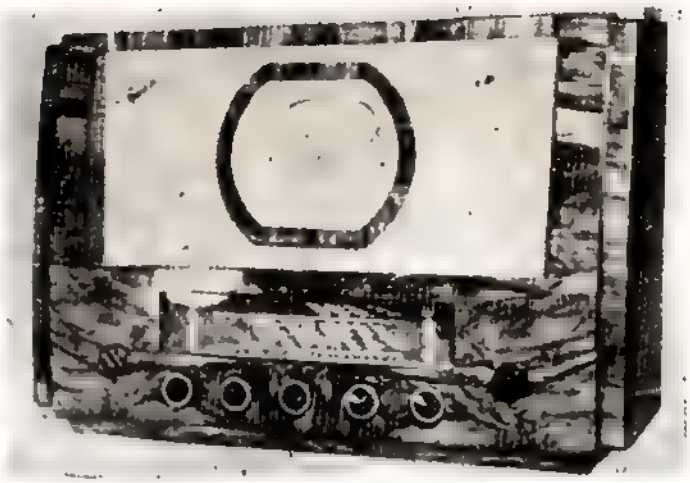
TOR WIZJI

Tor wizji jest jednokanałowy i przystosowany do odbioru Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego. Po niewielkiej przeróbce odbiornik może odbierać kilka kanałów.

Jak widać ze schematu — jest to odbiornik z przemianą częstotliwości w układzie superheterodyny oraz z różnicową metodą odbioru fonii. Wejście dopasowane do kabla koncentrycznego 70-omowego, lampa 6ZK4 pracuje jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości, który zasila siatkę stopnia przemiany częstotliwości 6H9; siatka ta otrzymuje również sygnał wielkiej częstotliwości z lokalnego generatora (heterodyny), który wytwarza częstotliwość obniżoną.

Sygnał wielkiej częstotliwości zostaje wzmocniony przez pierwszy, drugi i trzeci stopień wzmacniacza pośredniej częstotliwości, następnie wyprostowany przez detektor i z kolei doprowadzony do jednostopniowego wzmacniacza wizji. Jako detektora użyłem diodę krystaliczną; z powodzeniem jednak można stosować diodę próżniową, np. EA50, albo normalną 6H6. Układ oscylatora jest znany ze schematu podanego w artykule inż. Olszewskiego z Białegostoku. Oscylator w układzie Hartley'a strojony na częstotliwości 83 ÷ 96 MHz, pokrętło kondensatora wprowadzone na przednią część aparatu (dostrojenie). Kondensator powietrzny C1, zbudowany z dwóch płytek mosiężnych, zamocowany na płytce kalitowej i zbocznikowany trymerem powietrznym 15 pF. Pozwala to na łatwiejsze dostrojenie się do kanału w. cz.

Kontrastowość obrazu reguluje się w pierwszej lampie potencjometrem P1 (5 kΩ) za pomocą pokrętła wyprowadzonego na przednią ściankę aparatu. Wszystkie filtry pośredniej częstotliwości zamocowane są pod spodem chassis, bez kubków. Ekranować należy tylko układ wejściowy i oscylator. Lampa 6H9 — z uwagi na zakłócenia pochodzące z multiwibratorów jest zaekranowana kubeczkiem aluminiowym. Cewkę L_1 nawinięto z 8 zwojów srebrzonego drutu



1,5 mm na karkasie kalitowym o średnicy 12 mm. Odstęp między zwojami 1 mm, odczep od anteny — na trzecim zwoju od strony ziemi. Cewka *L2* (6,5 zwoja) nawinięta w ten sam sposób co *L1*, zbocznikowana opornikiem tłumiącym 5 kΩ i kondensatorkiem 2 pF. Obie cewki strojone rdzeniami. Cewka *L3* jest cewką bez karkasu, liczy ona 4 zwoje o średnicy wewnętrznej 15 mm i odstępach między zwojami 2 mm.

Dla odbioru pasma od 55 ÷ 70 MHz, tj. odbioru Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego w Warszawie z Pałacu Kultury i Nauki, który rozpoczął normalną pracę *) — ilość zwojów w cewce *L3* należy zwiększyć do 6, a cewkę *L2* przestroić rdzeniem. Innych cewek nie trzeba przestrajać. Cewki pośredniej częstotliwości nawinięte są bifilarnie na karkasach bakelitowych 8 × 20 mm z rdzeniami ferromagnetycznymi (typowe z odbiornika „Pionier") drutem 0,15 mm w emalii i jedwabiu. Cewki mogą być zaimpregnowane czystym woskiem pszczelnym lub parafiną (izolacja drutu powinna być dobra z uwagi na wysokie — ok. 200 V — napięcie między zwojami). Cewka *L4* liczy 2 × 9 zwojów, *L5* — 2 × 10 zwojów, *L6* — 2 × 12 zwojów.

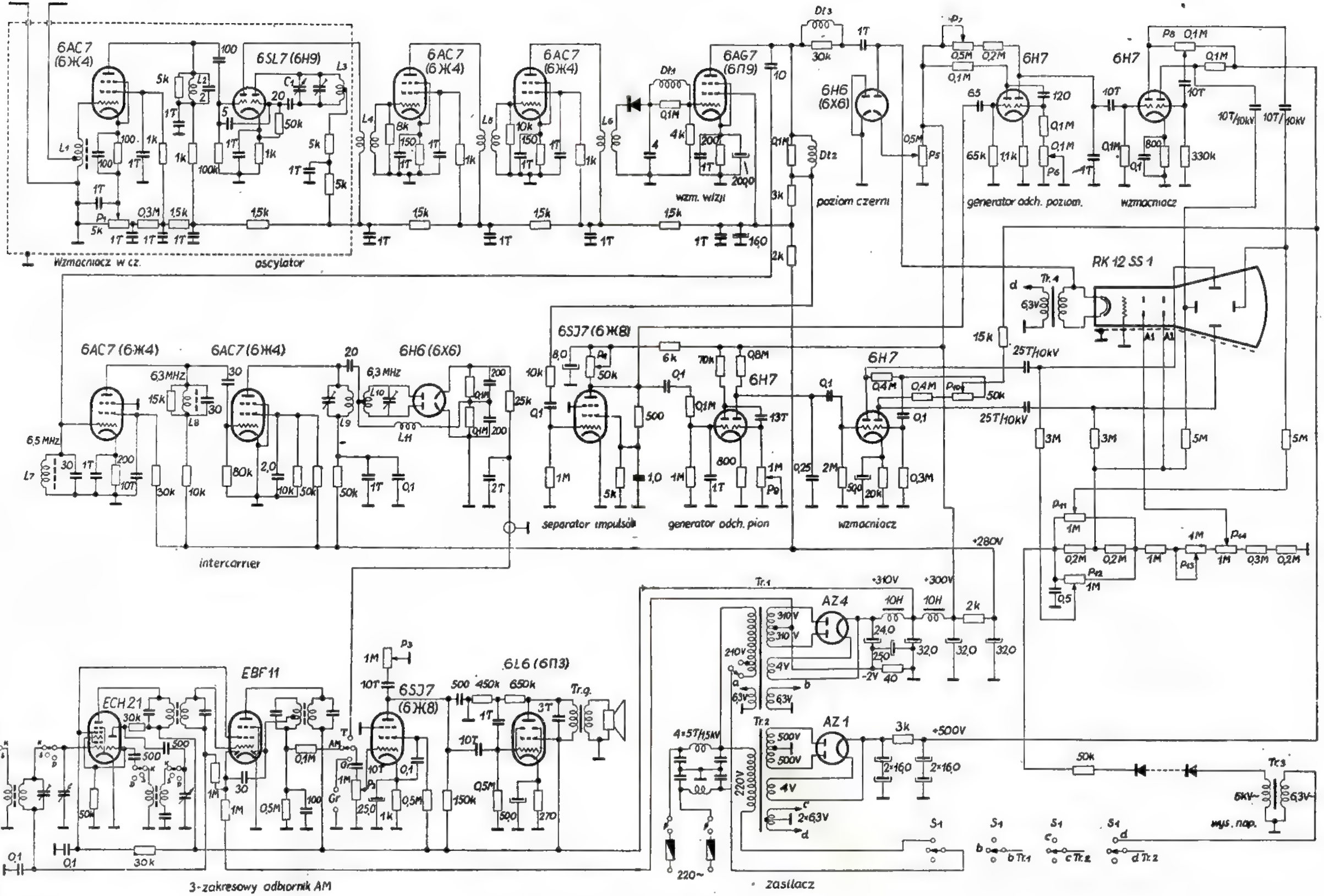
Częstotliwość pośrednia wynosi około 28 MHz. Dławiki wielkiej częstotliwości *D1*, *D2* nawinięto na opornikach masowych 100 kΩ/0,5 W, drutem 0,15 mm w emalii i jedwabiu. Dane dławików:

D1 — 150 μH = 180 zwojów w 3 sekcjach
D2 — 75 μH = 130 zwojów w 2 sekcjach
D3 — 55 μH = 100 zwojów w 1 sekcji na oporniku 30 kΩ/0,25 W.

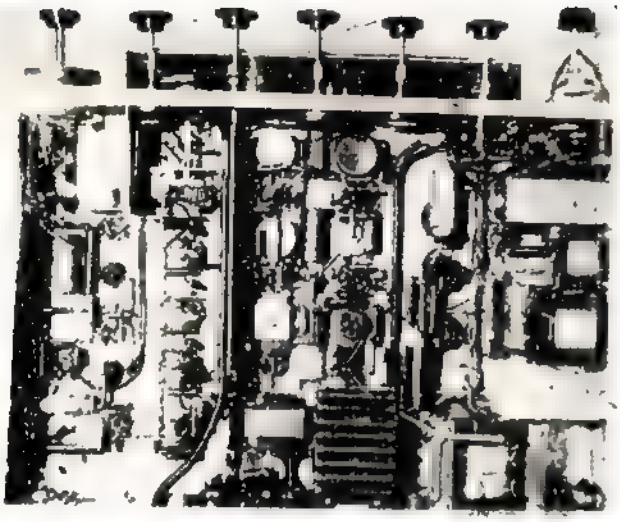
W aparacie zastosowałem różnicową metodę odbioru fonii. Po detekcji otrzymuje się zespolony sygnał różnicowy o częstotliwości 6,5 MHz wynikający z częstotliwości nośnych sygnałów wizji i fonii. Sygnał różnicowy jest zmodulowany częstotliwościowo tak, jak sygnał fali nośnej fonii. Obydwa sygnały są wzmacniane wspólnym wzmacniaczem wizji. Doprowadzony do kineskopu **) z ostatniego stopnia przez dławik *D3*, zespolony sygnał steruje jaskrawość plamki na ekranie. Ten sam sygnał doprowadzony do obwodu synchronizacji powoduje prawidłowe rozmieszczenie plamki na powierzchni ekranu. Sygnał różnicowy doprowadza się z ostatniego stopnia wzmacniacza wizji przez małą pojemność rzędu 10 pF do rezonansowego wzmacniacza nośnej częstotliwości różnicowej 6,5 MHz. Uzyskany po detektorze sygnał częstotliwości jest w zwykły sposób

*) Obraz nadawany jest na częstotliwości 59, 25 MHz, a dźwięk — na 65 MHz.

**) Dane elektryczne kineskopu (lampa RK12SS1) : Ø — 8 I2 — 0,6 A; U2 — 12,6 V; Ug1 — 35; Ua — 400; Ua2 — 4,500; St mm/V — 0,3 Sm mm/V — 0,3. Średnica ekranu 100 mm. Kolor zielony. Prawidłowy wymiar ekranu pokryty rastrem wynosi 150×120 mm.



Schemat ideowy amatorskiego odbiornika telewizyjnego



wzmacniany 2-stopniowym wzmacniaczem małej częstotliwości i doprowadzony do głośnika.

Cewka *L7* nawinięta na karkasie o średnicy 10 mm liczy 52 zwoje wykonane z drutu 0,2 mm w emalii i jedwabiu (uzwojenie cylindryczne), cewka *L8* — 42 zwoje z drutu 0,2 mm (uzwojenie cylindryczne). Obie cewki są ekranowane kubeczkami i strojone rdzeniami. Dyskryminator fazy dla pośredniej częstotliwości fonii 6,5 MHz nawinięty na karkasie 10 × 80 mm bez rdzenia, strojony trymerami. Cewka *L9* liczy 60 zwojów z drutem 0,1 mm w emalii i jedwabiu, cewka *L10* — 2 × 25 zwojów z drutu 0,2 mm.

Sposób wykonania dyskryminatora: najpierw nawijamy cewkę *L10* z 25 zwojów (zwój przy zwoju), następnie w odstępie 9 mm — cewkę *L9* z 60 zwojów (zwój przy zwoju), po czym w odstępie 9 mm nawijamy dalszą część cewki *L10* z 25 zwojów.

Połączenie dyskryminatora wykonujemy według schematu ideowego. Cewka *L11* ma 120 zwojów (uzwojenie koszykowe), z drutu o średnicy 0,15 mm w emalii i jedwabiu nawiniętych na karkasie o średnicy 10 mm. Przewody żarzenia lamp w torze wizji są zablokowane do ziemi kondensatorkami 1000 pF. Lampy wzmacniacza małej częstotliwości 6ZK8, 6V6 są wykorzystane do odbiornika AM za pomocą przełącznika *S1* z położenia FM telewizja — AM fonia; po przełączeniu z telewizji na fonię AM — lampy pracujące w układzie telewizora stają się nieczynne, natomiast przy przełączeniu z AM na FM telewizja — lampy w odbiorniku AM przestają być czynne i gaśnie skala, a zapala się zielone światełko z literą T.

GENERATORY ODCHYLANIA

Jest nim 6-obwodowa superheterodyna przystosowana do odbioru w zakresach średnio-długo i krótkofalowym. Głośnik 3-watowy dynamiczny ze stałym magnesem. Do płynnej regulacji barwy tonu służy potencjometr w zakresie wyższych i niższych częstotliwości. Na tylnej ściance aparatu są gniazdka do włączenia anteny telewizyjnej, adaptera i mikrofonu. Zespół cewek z przełącznikiem taki sam jak w odbiorniku „Pionier".

GENERATORY ODCHYLANIA

Wzmacniacz wizji zasila zespolonym sygnałem separator impulsów synchronizujących. Dla uzyskania na ekranie kineskopu siatki obrazowej złożonej z poziomych linii; płytki odchylające w lampie o elektrostatycznym odchylaniu promienia zasilane są napięciami o przebiegu piło-zębatym, o częstotliwości 50 kHz dla płytek odchylających pionowo i częstotliwości 15 625 kHz dla płytek odchylania poziomego. Potrzebne napięcia są wytwarzane przez obwody odchylania.

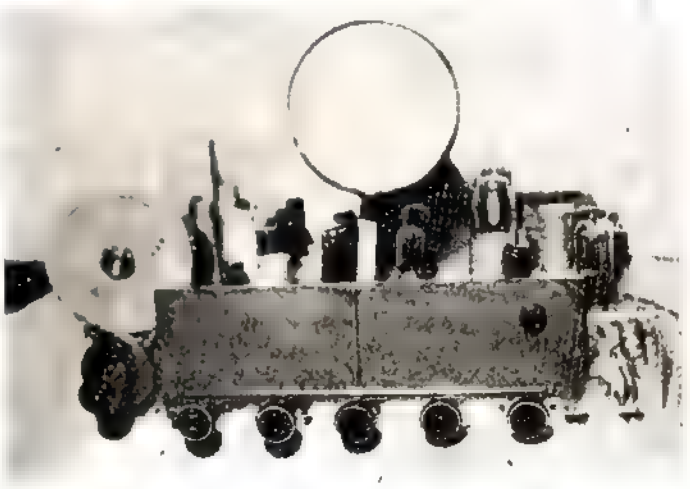
Odbiornik posiada dwa generatory napięć zębatych; dla odchylania poziomego i pionowego. Obydwa obwody generatorów zbudowane są podobnie, różnią się jedynie wartościami oporników i kondensatorów. W jaskrawości obrazu zastosowałem diodę prostowniczą 6H6: pracuje ona w czerni obrazu, co pozwala uzyskać ciemniejsze miejsca w słabo naświetlonych częściach obrazu.

ZASILACZ

Zasilacz mego odbiornika telewizyjnego nie różni się w zasadzie od zwykłych zasilaczy odbiorników; dwa transformatory dające napięcia anodowe użyte zostały tylko z braku rdzenia odpowiedniej wielkości. Transformator *Tr1* nawinięto drutem 0,7 mm; pierwotne uzwojenie z odczepem na 210 V (odczep przewidziany na spadek napięcia w sieci), wtórne anodowe 2 × 300 V — drutem 0,5 mm do zasilania odbiornika AM, toru wizji i części lamp generatorów odchylania. Transformator *Tr2* daje anodowe napięcie 2 × 500 V i zasila dwie lampy wzmacniaczy odchylenia poziomego i pionowego. Transformator *Tr3* wysokiego napięcia jest w 5 sekcjach po 1000 V w każdej sekcji. Sekcje powinny być starannie izolowane od siebie z uwagi na wysokie napięcie. Zasilenie transformatora *Tr3* jest pobierane z obwodu żarzenia lamp (6,3 V). Należy uważać, aby nie dotknąć układu pod napięciem, grozi to bowiem porażeniem. Do prostowania wysokiego napięcia użyłem prostowników selenowych stosowanych w urządzeniach wojskowych. Do filtracji służy opornik 50 kΩ i kondensator olejowy 0,5 μF (próba przebicia 15 kV). Dławiki 10 μH są nawinięte na rdzeniach ze szczeliną 0,5 mm. Należy zwrócić uwagę na dobrą filtrację napięcia anodowego, aby tętnienia sieciowe nie przedostały się do kanału wizji. Charakterystycznym objawem tętnień są biało-ciemne pasy na ekranie kineskopu.

KONSTRUKCJA

Chassis odbiornika wykonane jest z blachy aluminiowej 2 mm o wymiarach 550 × 300 × 100 mm. Wykorzystałem do tego odpady blachy. Ramę podstawy wykonałem z 4 pasków blachy o szerokości 120 mm. Wierzchnia część ramy składa się z czterech płyt przykręconych z góry do zgiętych pasków: zasilacz zmontowany na płycie pierwszej o

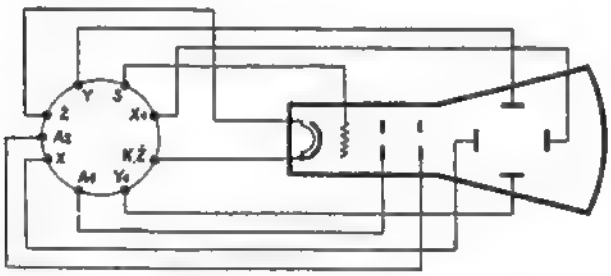


wym. 195 × 370 mm, generatory odchylania i lampa kineskopowa na płycie drugiej o wym. 150 × 370 mm, tor wizji na płycie trzeciej o wym. 85 × 370 mm, odbiornik AM i część odbiornika FM — na płycie czwartej o wym. 105 × 370 mm. Taki sposób wykonania podstawy odbiornika jest ekonomiczny przy eksperymentowaniu, pozwala bowiem na bardzo szybkie wymontowanie toru wizji i przebudowanie go na inne lampy, albo na przebudowanie układu.

Schematu montażowego nie podaję. Zamieszczone fotografie dostatecznie orientują co do sposobu rozmieszczenia poszczególnych elementów.

Potencjometry wyprowadzone na przednią część aparatu.

P1 — kontrast obrazu,
P2 — siła głosu wzm. m. cz.,
P3 — barwa tonu,
P5 — jasność obrazu,
P14 — ostrość obrazu.



Całość wmontowana jest w fornierowaną skrzynkę drewnianą o liniach opływowych.

Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę na konieczność bardzo starannego lutowania. Pastę do tego celu najlepiej sporządzić przez zalanie kalafonii (potłuczonej na drobno) nie spirytusem, lecz trójchlorem. Tak wykonana pasta

dobrze „bierze" cynę, nawet na źle oczyszczonych przewodach. Trójchlor ma tę zaletę, że oczyszcza zatłuszczone i zaśniedziałe miejsca, a przy dotknięciu gorącą kolbą — momentalnie wyparowuje.

Mam nadzieję, że niejeden z Czytelników skorzysta z tego opisu. Wszystkie wartości cewek, kondensatorów i oporników są podane właściwie. Zmontowany prawidłowo według schematu odbiornik nie powinien nastręczyć żadnych trudności w samym uruchomieniu go. Obraz jest wyraźny i bogaty w drobne szczegóły. Tak na przykład — przy odbiorze tablicy kontrolnej można z powodzeniem odczytać wszystkie 9 odcieni w pionie i poziomie oraz cyfry.

Telewizor jest najlepszą rozrywką kulturalną dla całej mojej rodziny. Bo wyobraźcie sobie, jaką to przyjemność mieliśmy podczas tych ostatnich mrozów, siedząc w domu przy ciepłym piecu i oglądając zawody sportowe z zimowej Olimpiady w Cortina d'Ampezzo i wiele innych niemniej ciekawych widowisk...

Wystawa twórczości radioamatorskiej

Żadna może dziedzina techniki nie skupia wokół siebie tylu entuzjastów, co radiotechnika.

Radiotechnika i radioamatorstwo zyskują coraz więcej zwolenników, którzy nie szczędząc wysiłku dla zdobycia i pogłębienia swojej wiedzy — eksperymentują, dokonują wynalazków, wysuwają nowe projekty i walczą o ich realizację.

W minionej wojnie tysiące radioamatorów-krótkofalowców pracowało w charakterze techników i radiotelegrafistów na froncie i zapleczu oraz w partyzantce. Wykazywali oni doskonałą znajomość radiotechniki, umiejętność wykorzystywania do maksimum możliwości aparatury, potrafili usuwać każde jej uszkodzenie i zawsze na czas nawiązywali łączność bez względu na trudności.

Wielu jest także radioamatorów wywodzących się z grona specjalistów w innych zawodach: lekarzy, agronomów, pedagogów itd. Dysponując dużym doświadczeniem w zakresie radiotechniki znajdują oni często możliwości jej zastosowania w swojej pracy zawodowej.

Propaganda radiotechniki wśród społeczeństwa rozszerza się z każdym rokiem. Poważna rola przypada na tym odcinku organizacji LPŻ. Jednym ze środków wiodących do realizacji tego celu są wystawy twórczości radioamatorskiej; nie tylko popularyzują one radioamatorstwo wśród społeczeństwa, ale także ułatwiają ujawnienie wielu talentów konstruktorskich.

Biorąc pod uwagę, że wystawy twórczości radioamatorskiej mają ogromne znaczenie dla rozwoju ruchu radioamatorskiego, oraz że są regulaminowym odcinkiem pracy radioklubów — Zarząd Główny LPŻ powierzył Naczelnej Radzie Radioklubów zorganizowanie Ogólnopolskiej Wystawy Twórczości Radioamatorskiej w dniach 16—22 października br. Wystawa ogólnopolska zostanie poprzedzona wystawami w ośrodkach i oddziałach radioklubów LPŻ w dniach 7—14 maja br. oraz wystawami wojewódzkimi w dniach 10—20 września br. Najlepsze eksponaty wystawy ogólnopolskiej zostaną dodatkowo zademonstrowane na zjeździe przodujących racjonalizatorów oraz wystawie, organizowanej przez Szefostwo Wojsk Łączności MON w listopadzie br.

Dla wykonawców najlepszych eksponatów wystawionych na wystawach wojewódzkich i wystawie centralnej przeznaczone są bardzo cenne nagrody.

Szczegółowy regulamin wystaw zostanie podany w numerze lipcowym RADIOAMATORA, w ELPEŻETOWCU oraz komunikatach radiowych Naczelnej Rady Radioklubów.

Przegląd schematów

ODBIORNIK TUŁA

SPOŚRÓD popularnych aparatów bateryjnych produkcji radzieckiej zasługuje na uwagę 2-lampowy odbiornik „Tuła", przystosowany do odbioru lokalnych średnio i długofalowych radiostacji nadawczych. Aparat ten może być używany bądź jako odbiornik lampowy, bądź też jako odbiornik ze zwykłym detektorem kryształkowym. Pracuje on — jak widać ze schematu ideowego — na lampach typu 1Б1П i 2П1П, przy czym pierwsza z nich (1Б1П) spełnia funkcję detektora siatkowego i wzmacniacza napięciowego (wstępnego), druga natomiast (2П1П) — wzmacniacza końcowego (mocy) małej częstotliwości.

Odbiornik „Tuła" ma tylko 1 obwód (indukcyjnie) strojony za pomocą rdzenia ferromagnetycznego przesuwanego wzdłuż cewek L_1 — L_4.

Do zwiększenia czułości służy dodatnie sprzężenie zwrotne, (cewka L_5 i trymer C_{11}). Wielkość reakcji jest fabrycznie wyregulowana (na stałe) pojemnością kondensatora C_{11}.

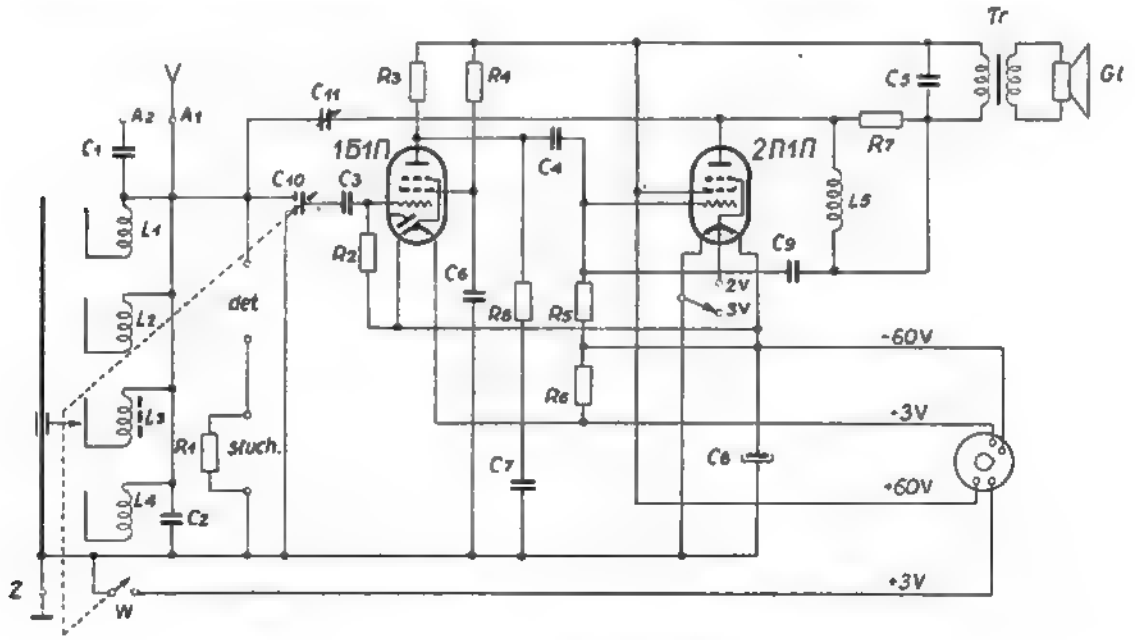
Do regulowania siły odtwarzania służy zmienny kondensator C_{10}. Gniazdko antenowe A_1, łączące antenę bezpośrednio z obwodem drgań, wykorzystuje się przy odbiorze nieco dalszych stacji lokalnych, zaś gniazdko A_2 — przy odbiorze silniejszych stacji lokalnych.

Szeregowe połączenie włókien żarzenia lamp zapewnia ekonomiczniejsze wykorzystanie baterii. Odbiornik może być zasilany z 2 baterii: anodowej o napięciu 74 V, 15 mA i akumulatora 3 V 60 mA. Zwykle jednak zasilany jest on z jednej, odpowiednio skonstruowanej, baterii. Specjalny przełącznik umożliwia odłączanie jednej połówki włókna żarzenia lampy 2П1П w razie częściowego wyczerpania się baterii.

W wyniku częściowej modernizacji odbiornika, przeprowadzonej w roku 1952, uległy zmianie niektóre szczegóły konstrukcyjne oraz sama obudowa. Zmiana ta polega m. in. na zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego (cewka L_5, opornik R_7, kondensator C_9).

Dzięki temu uzyskano znacznie mniejsze zniekształcenia nieliniowe i polepszenie charakterystyki częstotliwości. Zmianie uległ również mechanizm strojeniowy odbiornika; wprowadzono bowiem pokrętło odpowiednio związane ze strzałką na skali oraz rdzeniem ferromagnetycznym obwodu strojonego, dotychczasowy zaś regulator przesuwany w górę i w dół, związany mechanicznie z kondensatorem C_{10}, spełnia obecnie funkcję regulatora siły głosu i wyłącznika zasilania.

W przypadku unieruchomienia aparatu (wyczerpanie się baterii, uszkodzenie się lamp itp.) — można w łatwy sposób przejść na odbiór słuchawkowy przy użyciu detektora kryształkowego.



Schemat ideowy odbiornika Tuła

Opracował na podstawie „Tiechnika Swiazi" 1954 r.

W.

Z obsługi radiowej Światowego Festiwalu Młodzieży

Mgr inż. JERZY COŁOJEW SP2-007

TRANSCEIVER NA PASMO 70 CM (420 MHz)

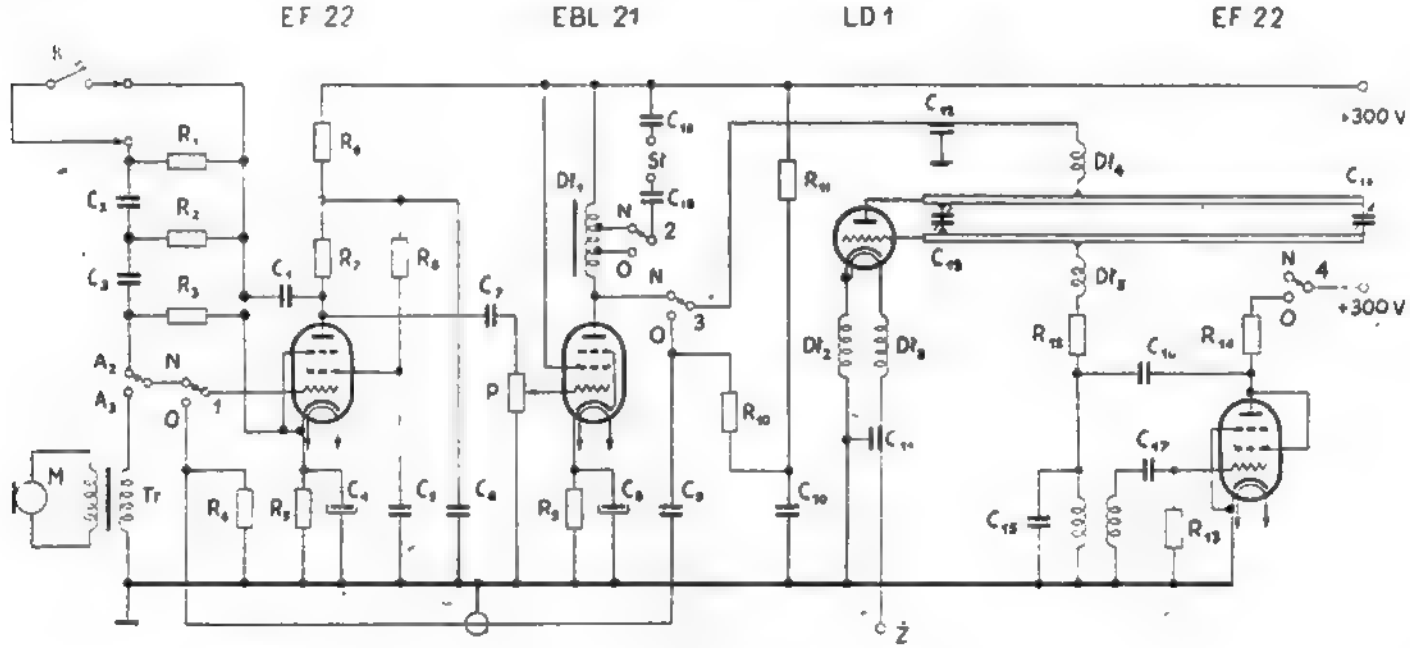
OSTATNIO zaznaczył się wśród radioamatorów znaczny wzrost zainteresowania falami ultrakrótkimi. Niestety, stojący do dyspozycji sprzęt nie zawsze pozwala na konstruowanie bardziej skomplikowanych urządzeń, wymagających specjalnych lamp i elementów. Często więc jeszcze używa się prostych *transceiverów*[1]), w których te same elementy wykorzystuje się do nadawania i odbioru; *transceiver* taki składa się zazwyczaj z jednego stopnia, pełniącego kolejno rolę generatora samowzbudnego lub detektora superreakcyjnego oraz innych stopni wykorzystywanych przy nadawaniu jako modulator, a przy odbiorze jako wzmacniacz m. cz., zasilający słuchawki lub głośnik.

Zaletą takich *transceiverów* jest ich prostota, mała ilość potrzebnych do budowy elementów oraz uniknięcie konieczności stosowania przełącznika antenowego, który przy falach ultrakrótkich jest dla radioamatora poważnym problemem konstrukcyjnym. Wadą natomiast — niemożliwość zapewnienia osobno dla nadawania i odbioru optymalnego sprzężenia z anteną (przy nadawaniu sprzężenie powinno być silniejsze), mała stabilność oraz wzajemna zależność między strojeniem przy odbiorze i przy nadawaniu. W normalnie spotykanych *transceiverach* jest bowiem tylko jeden obwód rezonansowy, który podczas nadawania jest obwodem generatora, a podczas odbioru — obwodem detektora superreakcyjnego. Jakiekolwiek przestrajanie tego obwodu w czasie odbioru zmienia jednocześnie częstotliwość nadawania i odwrotnie. Co gorsza — częstotliwość nadawania nie jest równa częstotliwości odbioru nawet przy nastrojeniu obwodu na stałe. Dzieje się to dlatego, że ta sama lampa za każdym razem pracuje w innych warunkach i wprowadza do obwodu inne pojemności dynamiczne. Pojemności wnoszone przez lampę pracującą jako generator, są większe od pojemności wnoszonych przez tę samą lampę, pracującą jako detektor superreakcyjny. Przy takim samym nastrojeniu obwodu częstotliwość nadawania, jest więc mniejsza od częstotliwości odbioru. Jeżeli dwóch korespondentów pracuje na takich właśnie urządzeniach i każdy z nich po przejściu na odbiór dostraja się do nowej częstotliwości nadawania partnera, to zaczną oni „wędrować" po pasmie w kierunku mniejszych częstotliwości i łatwo mogą przekroczyć jego granice.

Opisany w niniejszym artykule układ nie posiada tych wad; pozwala na osobne, niezależne dla nadawania i odbioru, strojenie obwodu. Zostało to zrealizowane za pomocą specjalnej konstrukcji kondensatora strojeniowego, polegającej na mechanicznym sprzężeniu rotora kondensatora z ruchomą częścią systemu magnetoelektrycznego i zmianie pojemności przez regulowanie prądu poruszającego system. Mówiąc prościej — jest to miliamperomierz, który zamiast wskazówki ma ruchomą część kondensatora.

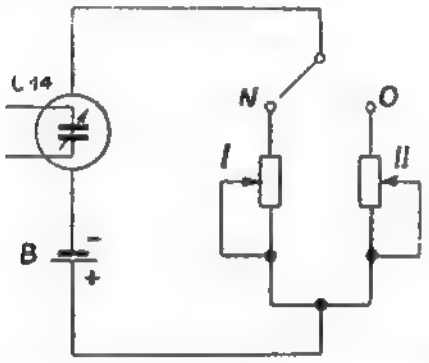
W modelowym *transceiverze* (rys. 1) został użyty kondensator (pokazany na zdjęciu), wymontowany z poniemieckiego radiotelefonu na 140 MHz. Przełączając układ z nadawania na odbiór i odwrotnie, przełącza się oporniki zmienne, załączone w szereg ze źródłem prądu stałego i ceweczką systemu napędzającego kondensator. W pozycji przełącznika „nadawanie" tworzy się obwód: bateria — system — opornik *I* (rys. 2); ustawiając ten ostatni — wpływamy na wielkość prądu płynącego przez system, a tym samym na

[1]) transceiver — (czytaj: transiwer) — kombinacja angielskich słów: transmitter (nadajnik) i receiver (odbiornik) — przyp. red.



Rys. 1. Schemat ideowy transceivera

pojemność kondensatora. Identyczny proces zachodzi przy odbiorze, z tym że w obwód włączony jest opornik *II*. Prądy płynące przez cewkę przyrządu w każdym położeniu przełącznika „nadawanie — odbiór" mogą być dowolnie regulowane opornikami *I* i *II* i stąd dla nadawania czy odbioru można uzyskać dowolne częstotliwości ustawianie niezależnie od siebie[3]).



Rys. 2. Układ niezależnego strojenia przy nadawaniu i odbiorze

W urządzeniu zastosowano 4 lampy. Pierwsza (EF22 lub podobna) przy nadawaniu emisją *A2* pracuje jako generator *RC* małej częstotliwości (800 Hz), a przy nadawaniu emisją *A3* — jako wzmacniacz mikrofonowy. Lampa ta w układzie przedstawionym na schemacie ma wzmocnienie $k = 115$; jest ono dostatecznie duże, aby przy użyciu mikrofonu dynamicznego móc wysterować następny stopień.

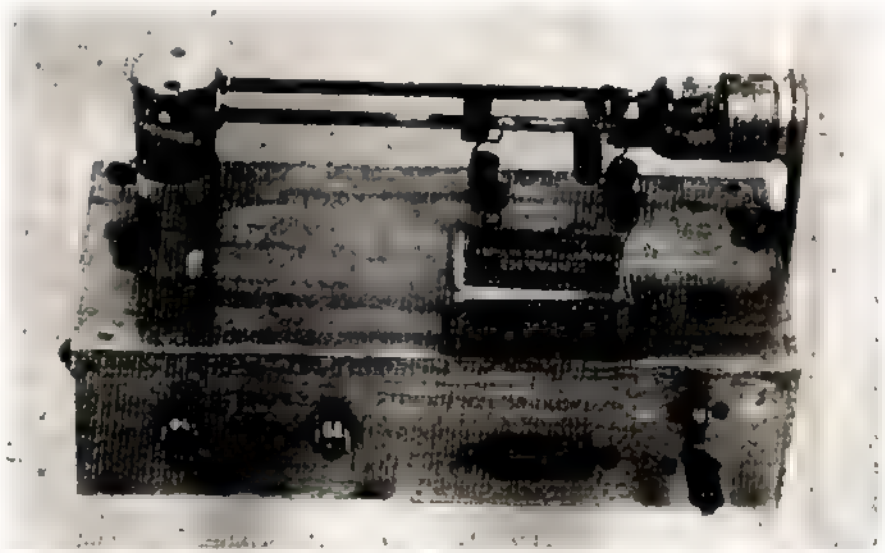
W następnym stopniu pracuje lampa EBL21, której część pentodowa (diody nie wykorzystane) przy nadawaniu moduluje w anodzie generator ultrawielkiej częstotliwości. Generator mocy na 420 MHz z lampą LD1 ma dla częstotliwości akustycznych oporność widzianą od strony modulatora 6,5 kΩ, a więc mniej więcej taką, jaką powinna być optymalnie obciążona lampa modulatora w klasie A (dla EBL21 = 7 kΩ) dla maksimum mocy przy małych zniekształceniach. Ponieważ nie zachodzi konieczność transformacji oporności, zastosowano modulację dławikową. Dławik modulacyjny *DŁ1* ma indukcyjność ok. 35 H z odczepami na 1/2 i 1/4 zwoi. Korzystając z tego ostatniego odczepu kontroluje się w czasie nadawania własną modulację. Przy odbiorze pierwszy stopień pracuje jako napięciowy wzmacniacz m. cz., a drugi jako wzmacniacz mocy; wykorzystując środkowy odczep dławika *DŁ1* dopasowujemy oporność słuchawek (2000 Ω) do oporności obciążenia lampy EBL21.

Stopień generatora i jednocześnie detektora pracuje w układzie Collpittsa z wykorzystaniem pojemności międzyelektrodowych *(tzw. „ultraaudion" — przyp. red.)*. Jako obwód użyta została linia półfalowa (skrócona na początku i końcu pojemnościami), wykonana z prętów mosiężnych o średnicy 4 mm. Całkowita długość linii — 140 mm, a odległość między środkami prętów — 20 mm. Kondensator C13 stanowią dwie okrągłe płytki mosiężne o średnicy 12 mm, zaopatrzone we wkręty *M2,6* osadzone w środku płytek i wkręcone w gwintowane otwory w linii. Otwory te znajdują się w odległości 12 mm od początku linii. Kondensator ten służy do wstrajania obwodu w pasmo. C14 jest to kondensator o pojemności 2,2 ÷ 2,8 pF (opisany na początku artykułu) i załączony jest na końcu linii. Służy on do podstrajania obwodu w granicach pasma. Linia i pozostałe doprowadzenia umocowane są bezpośrednio na nóżkach lampy, bez użycia podstawki, co jest widoczne na zdjęciu.

Dławiki w katodzie i żarzeniu są identyczne i elektrycznie przedstawiają sobą (dla częstotliwości 420 MHz) linie półfalowe (rezonans szeregowy), zwierając katodę i żarzenie lampy dla częstotliwości 420 MHz do masy układu; nawinięte zostały one drutem 0,8 mm (20 zwojów) na średnicy 7 mm; długość nawinięcia 35 mm. Dławiki anodowy i siatkowy imitują linie ćwierćfalowe (rezonans równoległy) i dla u.w.cz. stanowią bardzo wielką oporność. Nawinięte zostały drutem 0,8 mm (12 zwojów) na średnicy 7 mm; długość nawinięcia 12 mm. Dławik *Dł 5* winien być przylutowany w odległości 47 mm od początku anodowego przewodu linii, a dławik *Dł 4* w odległości 43 mm od początku siatkowego przewodu linii.

Podane wyżej dane dławików nie dają dla każdego wykonanego modelu pewności optymalnych warunków pracy. Dlatego po uruchomieniu go należy w szereg z opornikiem *R12* włączyć miliamperomierz (zakres ok. 15 mA), a następnie — rozciągając i ściskając dławiki oraz przesuwając punkty ich zaczepienia na linii — starać się uzyskać maksimum wychylenia przyrządu. Przy napięciu anodowym 300 V prąd siatki powinien wynosić ok. 13 mA. Moc uzyskiwana na wyjściu ok. 1 W.

Przełączając generator na pracę w układzie detektora superreakcyjnego uruchamiamy generator wygaszający na lampie EF22 (lub podobnej), pracujący w układzie Meissnera na częstotliwości ok. 400 kHz. Dokładna znajomość jego częstotliwości nie jest konieczna, ważne aby amplituda była dość duża. Napięcie z generatora wprowadzone na siatkę lampy LD1 wygasza z częstotliwością 400 kHz drgania u.w.cz., wytwarzając warunki superreakcji. W układzie zastosowano wygaszanie obce o stosunkowo dużej częstotliwości, w celu poprawienia selektywności i stabilności odbiornika. Jednocześnie z uruchomieniem generatora wygaszającego, w anodę lampy LD1 włączany jest opornik *R10*, na którym odkłada się zdetektowany sygnał odbierany, sterujący następnie wzmacniacz m. cz.



[3]) Wielką zaletą układu jest możliwość zdalnego nastrajania, co ma wielkie znaczenie na falach decymetrowych z uwagi na straty energii w fiderze anteny. Transceiver umieszczony, np. na maszcie antenowym na dachu domu może być nastrajany zdalnie z mieszkania przez doprowadzenie z dołu stałego napięcia dla systemu. Takie zdalne strojenie można przeprowadzić także za pomocą lampy reaktancyjnej — przyp. red.

Przy budowie *transceivera* należy zwrócić baczną uwagę na przełącznik „odbiór — nadawanie". Musi być tu użyty przełącznik o bardzo małych pojemnościach międzykontaktowych (wskazane ekranowanie poszczególnych sekcji — przyp. red.), gdyż mogą tu powstawać pasożytnicze oscylacje małej częstotliwości. Najwięcej uwagi należy poświęcić kontaktom 1 i 3, gdyż one właśnie mogą spowodować przeniesienie części energii z wyjścia na wejście wzmacniacza m. cz. i powstanie oscylacji.

Jeszcze jedna rzecz wymaga dodatkowego omówienia, a mianowicie sposób zasilania ceweczki systemu magneto-elektrycznego, zmieniającego pojemność kondensatora C14. W wykonanym urządzeniu zasilanie zrealizowano za pomocą prostowników selenowych w układzie Graetza, prostujących napięcie żarzenia 6,3 V. Oczywiście zaszła konieczność filtrowania wyprostowanego napięcia kondensatorem elektrolitycznym o dużej pojemności (1200 µF), by nie wprowadzić niepożądanej modulacji częstotliwości o f = 100 Hz.

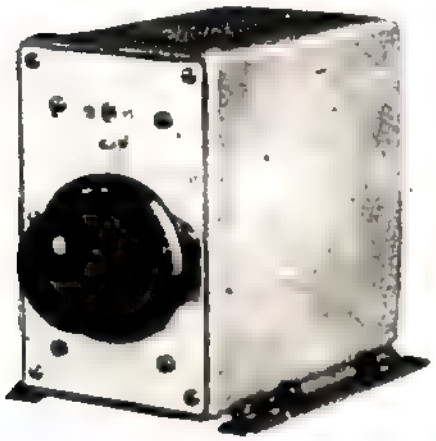
Jednak i w tym wykonaniu stabilność generatora zależna jest od stabilności napięcia sieci i — jak łatwo się domyślić — nie jest wystarczająca; jeszcze gorzej byłoby w przypadku zasilania z generatora spalinowego. Dlatego do zasilania systemu należy raczej stosować źródła niezależnie i bardziej stabilne, jak np. baterie o dużej pojemności lub akumulator.

Pobór prądu anodowego przez całe urządzenie wynosi w czasie nadawania ok. 80 mA, a w czasie odbioru ok. 60 mA[3]).

Spis elementów:

C1, C2, C3, C16, C17 — 500 pF, mika
C4 — 25 µF elektrolit
C5 — 0,1 µF
C6 — 0,25 µF
C7, C9 — 10 TpF
C8 — 50 µF
C10 — 1 µF
C11, C12 — 25 pF przepust.
C13 — 1-2 pF trymer pow. (opis w tekście).
C14 — 2,2 — 2,8 pF pow. (opis w tekście).
C15 — 200 pF, mika
C18, C19 — 50 T pF
R1, R2, R3 — 150 kΩ/0,25 W
R4 — 0,5 MΩ/0,25 W
R5 — 1750 Ω/0,25 W
R6 — 50 kΩ/0,25 W
R7 — 0,25 MΩ/0,5 W
R8 — 1 MΩ/0,25 W
R9 — 150 Ω/0,5 W
R10 — 60 kΩ/1 W
R11 — 10 kΩ/0,5 W
R12 — 4,7 kΩ/0,25 W
R13 — 0,1 MΩ/0,25 W
R14 — 0,2 MΩ/0,5 W
Tr — transformator mikrofon
Dł 1-5 — opis w tekście
K — klucz telegraficzny.

[3]) Opisany układ nie jest opracowany pod kątem ekonomii zasilania. Przy zasilaniu bateryjnym w stopniach m. cz. zastosować lampy o małym prądzie żarzenia i modulator w klasie B. — przyp. red.



„Pudełko strojeniowe" VFO

WOJCIECH NIETYKSZA SP5FM

NOWE ROZWIĄZANIE W KONSTRUKCJI VFO

Generator Clappa z oddzielnym obwodem strojonym

NIESTABILNOŚĆ częstotliwości w generatorach przestrajanych (VFO) ze stabilizacją elektryczną spowodowana jest przeważnie wpływami elektrycznymi, magnetycznymi i termicznymi na obwód rezonansowy generatora[1]).

Do pierwszych należy zaliczyć przede wszystkim oddziaływanie parametrów lampy generatora (głównie dynamicznych pojemności międzyelektrodowych), powodujące nagłe zmiany częstotliwości przy kluczowaniu („chirp") i wahaniach napięć zasilających. Szkodliwy ten efekt można zmniejszyć, stosując taki układ, w którym lampa włączona jest na odczep obwodu lub połączona z nim za pomocą wtórnika katodowego[2]), oraz stabilizując napięcia zasilające. Do wpływów elektrycznych można zaliczyć także zewnętrzne zmienne pola elektryczne, powodujące przesunięcie punktu pracy lampy generatora, niepożądaną modulację, a nawet przeskok generowanej częstotliwości (spowodowany synchronizacją, jeżeli silne zewnętrzne pole elektryczne ma zbliżoną częstotliwość). Oddziaływania obcych pól elektrycznych łatwo uniknąć przez zaekranowanie obwodu i lampy generatora.

Podobnie jest z wpływami zewnętrznych pól magnetycznych, choć walka z nimi jest trudniejsza, szczególnie w nadajnikach o zwartej budowie. Ekranowanie magnetyczne jest daleko kłopotliwsze i najlepsze wyniki da-

[1]) Większość zagadnień związanych z konstrukcją i kluczowaniem VFO była omówiona w artykułach: „Zagadnienie stabilizacji częstotliwości amatorskich nadajników krótkofalowych" (RADIOAMATOR 2/54 i 3/54). oraz „Kluczowanie nadajników amatorskich" (RADIOAMATOR 4/54). przyp. aut.

[2]) „Nowe zastosowanie wtórnika katodowego" (RADIOAMATOR 6/54). W artykule znajduje się błąd korektorski (str. 13, szpalta 3, wiersz 18 od dołu); odpowiednie zdanie powinno brzmieć: „Napięcie sprzężenia zwrotnego musi być jednak cofnięte z wyjścia lampy generacyjnej do obwodu drgań — można je specjalnym dzielnikiem wprowadzić na siatkę lampy wtórnika." przyp. aut.

je umieszczenie obwodu generatora daleko od transformatorów, dławików, cewek obwodów itd.

Najtrudniejszą jest jednak walka z wpływami termicznymi, które wywołują powolną zmianę częstotliwości, spowodowaną działaniem temperatury na stałą dielektryczną izolatorów (karkasy cewek, dielektryki kondensatorów) i wymiary geometryczne elementów obwodu (płytki kondensatorów, przewody cewek). Nagrzewanie ich następuje w drodze normalnej wymiany ciepła z otoczeniem lub też wskutek strat energii w. cz. w samym obwodzie. Dla odseparowania od temperatury otoczenia można umieścić obwód w termostacie, chociaż w warunkach amatorskich jest to dosyć utrudnione; nagrzewanie spowodowane stratami energii w. cz. można ograniczyć przez zmniejszenie do minimum mocy generatora i zwiększenie Q obwodu. Można też stosować kompensację cieplną za pomocą kondensatorów z ujemnym współczynnikiem temperatury — niestety jednak w obwodzie strojonym zmienną pojemnością całkowita kompensacja da się przeprowadzić tylko dla jednej częstotliwości.

Nagrzewaniu od otoczenia szczególnie sprzyja fakt, że obwód rezonansowy umieszczony jest przeważnie przy samej lampie generatora, promieniującej zazwyczaj dość dużo ciepła. Z uwagi na oddziaływanie zewnętrznych pól elektrycznych i magnetycznych na przewody łączące lampę z obwodem jest to niewątpliwie słuszne, ale tylko w odniesieniu do generatorów, w których lampa przyłączona jest do obwodu w punkcie o największej impedancji (Hartley'a, Meissnera i in.). Cenna właściwość układów Tesli i Clappa, polegająca na połączeniu lampy z obwodem za pomocą dzielnika pojemnościowego o małej impedancji pozwala na umieszczenie obwodu strojonego osobno, zdala od nagrzanych lamp, a także pól elektrycznych i magnetycznych z transformatorów i cewek, oraz na rozwiązanie w ten sposób problemu wpływu temperatury wnętrza nadajnika na stabilność.

Niżej opisane VFO jest właśnie tak skonstruowane i pracując od października 1955 w nadajniku autora zdało już w pełni egzamin; sam pomysł nie jest najnowszy i poświęcono mu już kilka artykułów w literaturze[2]). Schemat całości przedstawiony jest na rys. 1. Jest to układ Clappa, którego obwód strojony zamknięty jest w osobnej hermetycznej obudowie, zdala od lampy generacyjnej i połączony z nią kablem koncentrycznym[4]). Lampa generacyjna umieszczona jest wewnątrz panela nadajnika.

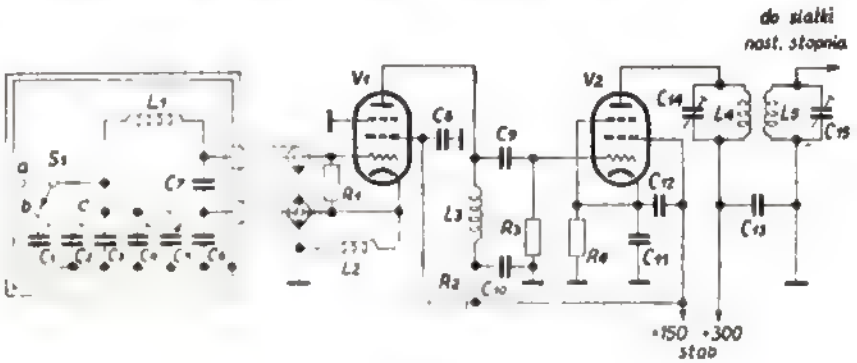
Obwód rezonansowy wraz z pojemnościowym dzielnikiem sprzężenia zwrotnego umieszczony jest w „pudełku strojeniowym" o wymiarach 14 × 8 × 14 cm. Do frontowej płytki pudełka przymocowana jest przekładnia napędowa kondensatora strojeniowego, 3-pozycjowy przełącznik *S1* na kalicie, trymer powietrzny *C4* oraz (za pomocą czterech wsporników długości 5 cm) płytka mikanitowa o wymiarach 7 × 11 cm, na której umocowany jest kondensator strojeniowy *C5*, połączony sprzęgłem z przekładnią napędową oraz cewka obwodu *L1*. Dla uzyskania możliwie największej dobroci (*Q*) cewki, stosunek jej średnicy do długości nawinięcia wynosi 1 : 1, a poza tym jest ona oddalona od elementów metalowych o przynajmniej dwie swoje średnice (dlatego płytka podtrzymująca jest mikanitowa a nie metalowa). Na dalszych dwóch wspornikach umocowana jest płytka trolitulowa z kontaktami, do których przylutowane są kondensatory dzielnika sprzężenia zwrotnego (*C6* i *C7*) oraz końce odcinków kabla koncentrycznego, łączących „pudełko strojeniowe" z resztą VFO.

Elementy obwodu strojonego są tak dobrane, że w pozycji c przełącznika *S1* pełny obrót kondensatora *C5* o 180° pokrywa częstotliwości 1750—1800 kHz, przy czym płytce rotora nadano przez opiłowanie taki kształt, że w zakresie pasma telegraficznego 3500-3600 kHz (po powieleniu częstotliwości), częstotliwość zgadza się co do kiloherca z liniową podziałką (1 : 100) obrotowej skali od przekładni rolkowej (1 : 5) „National". Dalsze pozycje b i a przełącznika *S1* obejmują: 1800-1850 kHz i 1850—1900 kHz, czyli po powieleniu dwa dalsze podzakresy pasma 80 m (3600—3700 i 3700—3800 kHz). Z powodu obecności dzielnika pojemnościowego w obwodzie, częstotliwość na tych podzakresach nie jest całko-

---

[2]) QST: „The remotely tuned VFO". The RADIO HANDBOOK (XIII Edition): „The remotely tuned VFO (str. 484)" i „The 6CB6 remotely tuned VFO with separate tuning head (str. 435). przyp. aut.

[4]) Opis działania generatora Clappa jest tu pominięty z uwagi na wyczerpujące omówienie w artykule „Oscylator wzbudzający w układzie Clappa" — (RADIOAMATOR 3/56.



Rys. 1

C1, C2, C14, C15	— trymer 10 ÷ 45 pF
C3	— 20 pF ceram. z ujemn. współcz. temp. (lakier kawowy)
C4	— 10 ÷ 120 pF trymer powietrzny z mosiężnymi płytkami srebrzonymi
C5	— zmienny powietrzny (pozostawiona jedna płytka w rotorze)
C6	— 3000 pF mikowy/srebrz.
C7	— 2200 pF mikowy/srebrz.
C8, C10, C11, C12, C13	— 10 000 pF mikowy
C9	— 50 pF mikowy
R1	— 47 kΩ/0,5 W
R2	— 39 kΩ 0,5 W
R3	— 100 kΩ 0,5 W
R4	— 200 Ω/0,5 W
S1	— trzypozycjowy przełącznik na kalicie
L1	— 70 zwojów drutem ∅ 0,3 mm w emalii nawiniętych jednowarstwowo zwój przy zwoju na karkasie kalitowym ∅ 24 mm, sklejonych klejem polistyrenowym; długość nawinięcia 25 mm.
L2, L3	— dławik w. cz. 2,5 mH
L4, L5	— po 40 zwojów drutem ∅ 0,3 mm w emalii jednowarstwowo na karkasie ceramicznym ∅ 20 mm; odstęp między cewkami 3 mm.
V1, V2	— 6AG7 (6П9, 6L10)

wicie zgodna z podziałką skali; błąd dochodzi do kilku kHz na końcu podzakresu. Oczywiście można wykonać osobne skale dla każdego podzakresu, ale autor nie pracuje prawie wcale w fonicznej części pasma 80 m, określając i tak częstotliwość na podstawie skali odbiornika z wbudowanym kalibratorem kwarcowym.

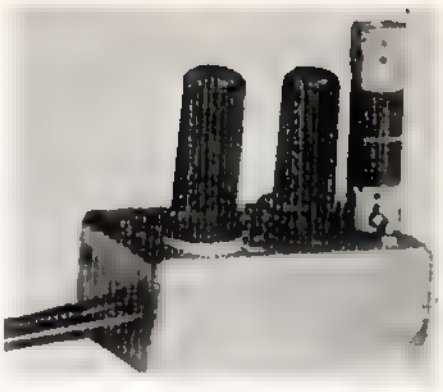
Wnętrze pudełka strojeniowego

Ważne jest, aby wszystkie znajdujące się w pudełku strojeniowym elementy były umocowane mocno, a cała konstrukcja sztywna i solidna. W modelu wykorzystano na obudowę pudełko ze stopu duraluminiowego od małego odbiornika z lotniskowego „beaconu", płytkę frontową wykonano z blachy aluminiowej i wytrawiono. Kondensatory obrotowe i trymery posiadają srebrzone płytki mosiężne, gdyż aluminiowe łatwiej ulegają wibracjom i odkształceniom oraz mają większą rozszerzalność cieplną. Mimo, że obwód strojony nie jest wystawiony na zmiany temperatury, został on dla częstotliwości 3530 kHz wykompensowany cieplnie za pomocą kondensatora C3. Kondensator ten dobrano doświadczalnie spośród wielu innych próbowanych wartości (czynność bardzo żmudna). Zastosowanie innych elementów wymagać będzie prawdopodobnie innych wartości kondensatora kompensującego.

„Pudełko strojeniowe" połączone jest z lampą generatora dwoma odcinkami cienkiego kabla koncentrycznego o oporności falowej 70 Ω i izolacją z perełek kalitowych. Lepszy byłby kabel izolowany polietylenem (miękka masa podobna do polistyrenu), jednak i przy wyginaniu kabla z perełkami nie zauważano żadnych wahań częstotliwości, a jest on przy tym cieńszy i elastyczniejszy. Długość każdego odcinka kabla wynosi 120 cm, ale autor przeprowadzał z powodzeniem próby nawet przy 10 metrach kabla, zmniejszając tylko nieco pojemność kondensatorów dzielnika sprzężenia zwrotnego. Do połączenia „pudełka strojeniowego" z resztą VFO można użyć również 2-przewodowego kabla z izolacją z perełek kalitowych i ekranem z oplotu miedzianego (tzw. „twinax"); jest on jednak gruby i niezbyt elastyczny. Użyty kabel musi być możliwie najwyższej jakości, bez luźnych koralików itp., z dobrym materiałem izolacyjnym (kalit, polistyren, polietylen); używanie w tym miejscu jakichkolwiek kabli mikrofonowych, czy zwykłych przewodów ekranowanych jest niedopuszczalne, z uwagi na straty dielektryczne i wahania pojemności własnej kabla przy zginaniu i poruszaniu.

Wszystkie połączenia wewnątrz „pudełka strojeniowego" przeprowadzono grubym drutem miedzianym w emalii; połączenia uziemiające mają jeden punkt wspólny, połączony następnie z obudową również w jednym punkcie. Wszystkie nakrętki zostały zabezpieczone przed zluzowaniem za pomocą sprężynujących podkładek.

Stabilność VFO jest tym większa, im większe są pojemności w dzielniku sprzężenia zwrotnego C6, C7). Ze zwiększeniem tych pojemności maleje jednak napięcie sterujące lampę, trzeba więc stosować lampy o dużym nachyleniu. W modelowym VFO zastosowano dużą pentodę wizyjną 6AG7 (6Л9) z niskimi napięciami anody i ekranu, co polepsza stabilność. Można tu użyć z powodzeniem 6AC7, EF42, LV1, LV30 i podobnych. Lampa pracuje w układzie sprzężonym elektronowo z dławikiem w katodzie i ekranem uziemionym dla w. cz. Obciążenie anody stanowi dławik, z którego napięcie w. cz. przykłada się do siatki separatora. Obecność dławika w anodzie zmniejsza nachylenie lampy, ale jest ono i tak wystarczające dla zapewnienia silnych oscylacji przy zastosowanych wartościach C6 i C7. Można uzyskać zwiększenie efektywnego nachylenia, a co za tym idzie możność dalszego zwiększenia C6 i C7, uziemiając także i anodę dla w. cz. przez kondensator, a napięcie sterujące separator pobierać z katody; można także zamiast dławika umieścić w anodzie dostrojony do harmonicznej (np. w pasmie



Lampa generatora i separatora oraz cewki obwodu wyjściowego przed wmontowaniem do wnętrza nadajnika

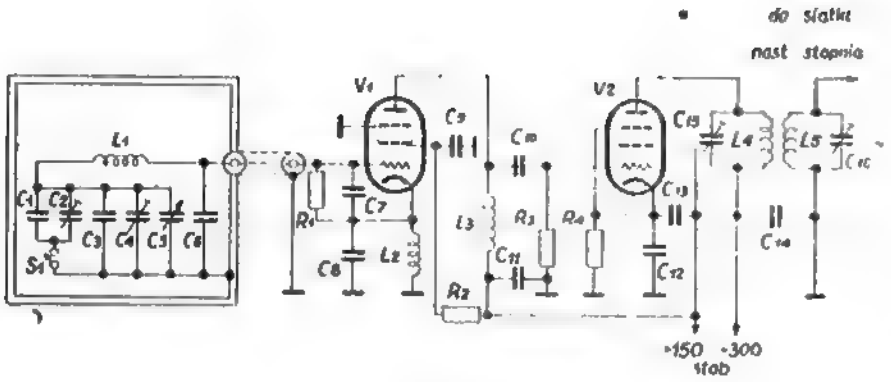
3,5 MHz), którego impedancja dla podstawowej częstotliwości generowanej będzie nieznaczna.

Stosunkowo niewielkie napięcie w. cz. otrzymany z generatora [4]) zostaje wzmocnione przez separator, pracujący również na 6AG7 już z pełnym napięciem anodowym i służy do sterowania powielaczy częstotliwości.

Lampy generatora i separatora zostały umieszczone na małym chassis aluminiowym, wmontowanym następnie do wnętrza nadajnika. Na rysunku został pominięty układ kluczowania, gdyż u autora kluczowany jest stopień końcowy nadajnika, a generator włączany z wyprzedzeniem i wyłączany z opóźnieniem za pomocą elektronowego układu kluczującego; próbowano jednak z dobrym skutkiem kluczowania wprost w katodzie lub ekranie którejkolwiek z lamp lub nawet obu razem. Napięcia dla anod i ekranów są stabilizowane; nie jest to jednak koniecznością, gdyż układ jest mało wrażliwy na zmiany napięć zasilających.

Konstrukcję VFO można jeszcze bardziej uprościć, stosując tylko jeden odcinek kabla łączącego, a dzielnik sprzężenia zwrotnego montując razem z lampą generatora. W takim przypadku prąd w. cz. obwodu będzie wprawdzie płynął przez kabel, ale stabilność na tym niezbyt ucierpi, jeżeli kabel będzie dobrej jakości, a w osłonie nie będą indukowały się napięcia w. cz., np. od pola promieniowanego przez doprowadzenie anteny. Takie rozwiązanie pokazane jest na rys. 2.

Opisane VFO pracuje u autora od października 1955; między innymi używane było do sterowania nadajnika w jesiennych zawodach krótkofalowych (I miejsce w kraju na telegrafii w międzynarodowych zawodach „CQ", LPŻ i ČSR — ZSRR). Wszystkie otrzymane



Rys. 2

C1	— 50 pF ceramiczny z zerowym wsp. temp.
C2, C15, C16	— 30 pF trymer
C3	— 30 pF z ujemn. wsp. temp.
C4	— 220 pF trymer z zerowym wsp. temp. lub solidny powietrzny
C5	— 50 pF zmienny powietrzny
C6	— zależny od długości kabla łączącego (200 pF dla kabla długości 1 m)
C7	— 1600 pF mikowy/srebrz.
C8	— 3500 pF mikowy/srebrz.
C9, C11, C12, C13, C14	— 10 000 mikowy
C10	— 50 pF mikowy
S1	— dwupozycjowy przełącznik na kalicie
L1	— 36 zwojów drutem 0,35 mm w emalii jednowarstwowo zwój przy zwoju na karkasie Ø 24 mm.

Pozostałe jak na rys. 1. Ten obwód jest tak zaprojektowany, że pokrywa pasmo w dwóch podzakresach, przy czym podzakres górny jest użyteczny wyłącznie przy pracy fonią w pasmach 80 m i 10 m.

w tym czasie raporty wykazywały ton „9", albo nawet „9x".

Zalet takiego rozwiązania z osobnym „pudełkiem strojeniowym" nie trzeba specjalnie podkreślać; szczególnie istotna w warunkach amatorskich, w których często zachodzi potrzeba przestrajania nadajnika co kilka minut (zawody), albo szybkiego jego uruchomienia, jest możność przestrajania z odległości kilku metrów i niezależność częstotliwości od temperatury wnętrza nadajnika. Nie zawsze bowiem można nadajnik umieścić w zasięgu ręki operatora. Dzięki tym zaletom układ staje się popularny, także w amatorskich nadajnikach samochodowych, z uwagi na umożliwienie precyzyjnego przestrajania nadajnika (umieszczonego np. w bagażniku) za pomocą „pudełka strojeniowego" przymocowanego obok kierownicy.

Zamieszczone zdjęcia dostatecznie ilustrują wykonanie VFO. Warto zaznaczyć, że poza generalnym zaleceniem solidności wykonania, tyczącym się zresztą każdego generatora, można VFO rozwiązać dowolnie pod względem rozmieszczenia elementów i wymiarów, trzymając się jednak zasad racjonalnego konstruowania.

[*]) Generator pracuje celowo przy małej mocy, aby nie powodować nagrzewania elementów obwodu prądem w. cz. przyp. aut.

Osiągnięcia w zakresie radiofonizacji kraju w roku 1955

Ubiegły rok wzbogacił nasze osiągnięcia w zakresie radiofonizacji wsi i miast o dalsze pozycje. Oto garść danych liczbowych ilustrujących zakres rzeczowy realizowanego w tym zakresie jednego z planów radiofonizowania terenu, a mianowicie planu rozbudowy radiofonii przewodowej.

Zainstalowano ponad 346 000 głośników, podłączając je do linii radiowęzłowych, z czego na wsiach — 201 000, w miastach — 145 000. Ogólna ilość instalacji głośnikowych w kraju według stanu na 1.I.1956 r. wyrażała się liczbą 1 575 000 szt. Oznacza to, że programy naszych radiostacji docierają już drogą przewodową (przyjmując 1 głośnik na rodzinę średnio 4-osobową) do 6 200 000 słuchaczy (nie licząc odbiorników). Z powyższej ogólnej liczby głośników przypada na radiowęzły lokalne (w szkołach, zakładach pracy, fabrykach itd.) prawie 206 000 szt., reszta natomiast zasilana jest przez radiowęzły terenowe, podległe resortowi Łączności.

Zradiofonizowano w ub. r. 2753 gromady (a ogółem za okres minionych lat — poczynając od r. 1945 — 13 940 gromad), 627 PGR-ów i 879 spółdzielni produkcyjnych, gdzie łącznie czynnych było według stanu na 1.I.1956 r. blisko 70 000 głośników (49 000 szt. w PGR-ach, 21 000 szt. w spółdzielniach produkcyjnych). Wybudowano prawie 12 000 km linii przesyłowych i uruchomiono kilkanaście set radiowęzłów.

Wybudowano i oddano do eksploatacji 42 nowe placówki terenowe SOR (warsztaty naprawcze sprzętu radiowego); we wszystkich istniejących na terenie kraju SOR-ach dokonano 217 000 napraw radioodbiorników. Ponadto przeprowadzono 4647 megafonizacji różnych obchodów, rocznic, imprez itp.

Z roku na rok wzrasta wskaźnik stopnia zradiofonizowania kraju. Na samym tylko odcinku radiofonii przewodowej (system radiofonizowania głośnikami zasilanymi przez sieć radiowęzłów) wynosił on średnio w pierwszym dniu rozpoczętej pięciolatki — blisko 50 głośników na 1000 mieszkańców.

E R R A T A do Nr 4/56

Na str. 23 w podpisach pod oboma dolnymi zdjęciami zamiast „(z prawej)" powinno być „(z lewej)".

Na str. 24 w 23 wierszu od góry zamiast „TELEFONIA" podtytuł powinien brzmieć: „TELEGRAFIA".

Na str. 25 w wykazie telefonii nadawców brak znaku SP5AH (między UA3KWA i UR2KAA), który zajął 12 miejsce z wynikiem 303 pkt.

Na str. 29 w podpisie pod fotografią zamiast „Radiostacji" powinno być „na radiostacji".

Na pasmach

◆ Maksimum natężenia plam słonecznych, rozpoczęte w kwietniu 1954 r. będzie prawdopodobnie najintensywniejszym z notowanych dotychczas w historii radia. W nadchodzących latach spodziewać się można więc bezpośredniego odbioru nadawań telewizyjnych z całego świata na niższych kanałach telewizyjnych, transoceanicznych QSO amatorskich w pasmie 50 MHz i możliwości dx-owych połączeń przez całą dobę w pasmach 14 i 21 MHz. Przypuszcza się, że tak dobre warunki jonosferyczne, jakie przynosi nam obecne maksimum, nie powtórzą się już w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat, gdyż następne maksima mają być słabsze.

◆ The Association for Applied Solar Energy uruchomiło w USA stałą radiostację pracującą na zasadach amatorskich i zasilaną wyłącznie energią słoneczną.

◆ Pierwsze „osobiste" QSO telewizyjne zostało przeprowadzone przez krótkofalowców brytyjskich G2WJ/T (Dunmow) i G3CVO/T (Chelmsford), znanych pionierów amatorskiej telewizji. Jakość obrazu była bardzo dobra i obaj operatorzy „widzieli" się doskonale. QSO zostało przeprowadzone w pasmie 420 MHz na odległość ok. 20 km. W zasadzie pierwsze amatorskie połączenie telewizyjne zostało dokonane już dawno przez G5ZT i jego kolegów, ale nie można było nazwać go „osobistym", gdyż polegało na wzajemnym transmitowaniu sobie filmów.

Ci sami nadawcy G2WJ/T i G3CVO/T dokonali 8 kwietnia br. pierwszej, uwieńczonej pełnym powodzeniem próby nadawania kolorowego przez amatorską stację telewizyjną.

◆ Szwajcarscy radioamatorzy HB9PO i HB9RS przeprowadzili pierwsze w Europie QSO w pasmie 10500 MHz (długość fali ok. 3 cm!) fonią. Pokonana odległość wynosiła na razie ok. 1,5 km. Do próby użyto klystronów 723A/B; moc nadajnika wynosiła zaledwie 0,003 W!

◆ W Czechosłowacji jest ponad 80 licencji amatorskich na milion mieszkańców; krótkofalowcy NRF wstąpili w Nowy Rok ze „skromną" cyfrą 4105 licencji (80 nadawców na milion mieszkańców). Czy cyfra 4 (czterech!) nadawców na milion mieszkańców w Polsce jest świadectwem naszego zacofania technicznego, czy może raczej... ciągle jeszcze beznadziejnej biurokracji i organizacyjnego bałaganu?

◆ Nadeszło zaproszenie dla krótkofalowców polskich na III Zjazd SRJ (Savez Radioamatera Jugoslavije), który odbędzie się w dniach 7—10 lipca w Belgradzie. Uczestnicy Zjazdu wezmą również udział w uroczystościach stulecia Nikola Tesli, w czasie których wygłosi odczyty Niels Bohr i wielu innych uczonych światowej sławy.

◆ VII Plenarna Konferencja CCIR (Międzynarodowy Radiokomunikacyjny Komitet Doradczy) odbędzie się w Warszawie w dniach od 9 sierpnia do 13 września br. Przewidywany jest udział w konferencji delegacji IARU, wybranej na zjeździe I Rejonu IARU w Stresa (Włochy) w czerwcu br.

◆ W kwietniowym numerze AMATERSKE RADIO zamieszczone są wyniki IV Międzynarodowych Zawodów LPŻ oraz wspomnienie Karela Kaminka OK1CX z pobytu w Warszawie.

◆ Radziecki miesięcznik RADIO ufundował puchar dla zwycięzcy pierwszych w ZSRR terenowych zawodów UKF, które odbędą się w lipcu. Od kilkunastu miesięcy prowadzona jest w ZSRR wielka akcja popularyzująca wśród radioamatorów fale ultrakrótkie, w celu nadrobienia zaległości na tym odcinku i dorównania innym krajom Europy. Jedną z przyczyn, dla których radioamatorzy ZSRR pozostali w technice UKF tak daleko w tyle nie tylko za Anglią, Holandią czy Czechosłowacją, ale nawet Polską, jest fakt, że dopiero kilka miesięcy temu otrzymali oni międzynarodowe pasma UKF: 144 i 420 MHz. Ogromny nacisk położony obecnie w ZSRR na sprawy UKF oraz pierwszorzędne zaplecze sprzętowe (m. in. własna produkcja dużego asortymentu lamp UKF) zapowiada jednak szybkie postępy radioamatorów radzieckich w tej dziedzinie.

◆ Radioamatorzy Austrii poważnie przygotowują się do zawodów Polni Den 1956. Udział zgłosiły już następujące stacje: OE1EL (QTH Buschberg na pn. od Wiednia, pasma 144 i 420 MHz); OE1HZ (QTH Schönkirchen, pasma 144 i 420 MHz); OE1WJ (QTH Wienerberg, II operator OE1LM, pasma 144 i 420 MHz); OE1KN (QTH Brunn am Gebirge, pasma 144 i 420 MHz); OE3AS (QTH Heldenberg, pasma 144 i 420 MHz); OE3SE (QTH Maissauerberg, pasmo 144 MHz); OE1BU (QTH Nebelstein, pasma 144 i 420 MHz). OE3PL weźmie udział w ekipie OE1EL lub pod własnym znakiem z Staazerberg. Brak jeszcze zgłoszeń z okręgów: OE2, OE5, OE6 i OE8.

◆ W dniach 5/6 maja odbywały się w krajach europejskich regionalne zawody UKF. Niestety u nas kolidowały one z terminem zawodów DNIA RADIA. Następne zawody UKF, według planu brukselskiego odbędą się w dniach 16/17 czerwca.

◆ Sekcja UKF Radioklubu Warszawskiego organizuje co drugą niedzielę próby i wyjazdy ultrakrótkofalowe. Celem ich jest praktyczne zaznajomienie uczestników kursu z podstawami techniki UKF. Przy tej okazji wypróbowuje się budowany sprzęt i anteny. W czasie pierwszego takiego wyjazdu, który odbył się 15 kwietnia nawiązano połączenie na 144 MHz między Warszawą i Skierniewicami, przy użyciu małej mocy i prostych anten. Sekcja UKF Warszawskiego Radioklubu oczekuje na włączenie się sąsiednich województw do tych prób.

Klemens Kortalla SP2BE z Wąbrzeźna, który zajął I miejsce spośród stacji polskich w IV Międzynarodowych Zawodach LPŻ

◆ OE3AS otrzymał już QSL za QSO na 144 MHz z SP5KAB, oczekuje na kartę od SP2KAC!

◆ Wielką popularnością wśród radioamatorów USA cieszą się próby komunikacji ultrakrótkofalowej przez odbicia od zjonizowanych „śladów" meteorów, w których przoduje jak zwykle W4HHK. Ostatnio udało mu się wymienić na 144 MHz m. in. sygnały z W1KCS i W5FAG, ale wymiana sygnałów trwała zaledwie kilkadziesiąt sekund, co trudno nazwać łącznością. Próby takie przeprowadzane są także w pasmie 50 MHz.

◆ OK1EH w Pilznie rozpoczął regularną pracę na 144 MHz ze stałego QTH. OK3IA i OK3KBT w Bratysławie szykują się do nawiązania pierwszego QSO z Jugosławią na 144 i 420 MHz. OK2ZO, OK2KSU i OK2KZP przygotowują się do zaatakowania rekordu OK1KRC/SP5KAB na 420 MHz. Do prób z polskimi radioamatorami gotowy jest w Ostrawie OK2OL.

◆ 5 stycznia br. przeprowadzone zostało pierwsze QSO Niemcy ÷ Północna Irlandia w pasmie 144 MHz (DL1SEA—GI3GXP) na odległość ponad 1000 km.

◆ W kwietniowym numerze „Das DL QTC" DL3FM wyraża żal, że Amerykanie niechętnie uznają rekordy UKF ustanowione przez inne kraje. Oficjalny wykaz w QST nie modyfikuje bowiem do chwili obecnej rekordu pasma 1215 MHz poprawionego przez Czechosłowację (OK1KRC—OK1KAX) oraz rekordu pasma 420 MHz poprawionego przez FA8IH i F9BG. Rzeczywiście jak na oficjalny organ ARRL i IARU, to taki brak sportowego „fair play" jest co najmniej zaskakujący.

◆ RSGB organizuje 26 maja br. przy współudziale London UHF Group spotkanie ultrakrótkofalowców z udziałem radioamatorów zagranicznych. Program przewiduje szereg odczytów (m. in. o antenach szczelinowych) i wystawę sprzętu UKF.

◆ 22 stycznia 1956 OE6RH/P i YU3EN/P nawiązali pierwsze QSO między Austrią i Jugosławią w pasmie 420 MHz, używając prostych transceiverów z lampą RL2 4T1 i kilkunastoelementowych anten. Odległość między nimi była jednak niewielka, gdyż tylko 60 km.

◆ Utrzymuje się w dalszym ciągu polsko-czechosłowacki rekord w paśmie 420 MHz (OK1KRC—SP5KAB); w wyniku dokładnego zbadania okazało się jednak, że pokonana odległość wynosiła nie 285, a 278 km.

◆ W Czechosłowacji nakręcono drugi z kolei film o krótkofalowcach: „Vola OK1KTP". Pierwszym był film o zawodach Polni Den. Wartoby pomyśleć o sprowadzeniu do nas kilku kopii.

◆ Nawet na Bermudach fale ultrakrótkie zyskują sobie popularność wśród radioamatorów. Na 144 MHz mieli już ze sobą połączenie VP9CL (Hamilton) i VP9CB (St. Davis). Pracują oni na razie z małą mocą i prymitywnymi antenami, ale rychło „uzbroją się" w lepszy sprzęt, by rozpocząć próby połączenia z USA.

◆ G. A. Bird G4ZU opracował ciekawe rozwiązanie 3-elementowej obrotowej anteny kierunkowej na 3 pasma amatorskie bez przekaźników. Podobnie jak w pionowej antenie SP3PK (RADIOAMATOR 2/56) rolę przełączników elektronowych pełnią w antenie G4ZU odcinki linii długich rozwierając i zwierając na rozmaitych pasmach cewki wydłużające i kondensatory skracające w reflektorze i direktorze. Antena G4ZU została opatentowana (patent 33589/55); patent został już jednak zakupiony przez firmę brytyjską Panda Radio, która rozpoczęła już produkcję seryjną tej anteny. G4ZU nie zastrzega we wniosku patentowym kopiowania modelu anteny przez krótkofalowców do ich własnego użytku. Opis anteny podamy w jednym z najbliższych numerów.

◆ Stacje, których znaki rozpoczynają się od prefiksu VEØN są amatorskimi stacjami na pokładzie okrętów floty kanadyjskiej, pracującymi na zasadzie amatorskich stacji klubowych. Odpowiednio VEØN jest prefiksem dla radiostacji na kanadyjskich statkach handlowych.

◆ Danny Weil VP2VB/P (jacht „Yasme") nadawał z Papeete (Tahiti) pod znakiem FO8AN. W marcu wyruszył na wyspy Phoenix, skąd był QRV jako VR1B. W końcu kwietnia udał się w dalszą wędrówkę. Kolejnym etapem będzie teraz Nauru.

◆ 15 grudnia rozpoczęły pracę radiostacje LU2ZY/3ZY na południowych wyspach Sandwich (argentyńska Antarktyda). Ekspedycja została zorganizowana przez Radio Club Argentino.

◆ Na Spitzbergen jest QRV LA9TD/P. Pracuje na częstotliwości 3550 kHz, najczęściej ok. 0700 GMT czasem także na 7 MHz.

◆ W Unii Południowo Afrykańskiej już 83 kobiety posiadają amatorskie licencje krótkofalowe.

◆ W USA obowiązuje w dalszym ciągu zakaz krótkofalowej korespondencji amatorskiej z następującymi krajami: EP/EQ, FI8, HL/HM, JY, PK, XU, XV, YO, 3W.

◆ Krótkofalowcy, którzy oczekują dłużej niż rok na kartę z Anglii, mogą listownie reklamować w Biurze QSL Angoli (CR6CW), podając dane przeprowadzonego QSO.

Opracował SP5FM

Jak pracować w zawodach „Polni Den"

TRADYCJA zawodów „Polni Den" jest u nas jeszcze bardzo młoda, liczy bowiem sobie zaledwie dwa lata samego uczestnictwa, no i kilka lat obserwacji pracy naszych czechosłowackich kolegów. W tym też czasie „Polni Den" wyrósł z podrzędnej krajowej imprezy CAV w wielki międzynarodowy turniej ultrakrótkofalowców i awansował do szczebla najpoważniejszych terenowych zawodów UKF w Europie. Dwukrotne uczestnictwo w tych zawodach oraz zaznajomienie się z metodami pracy czołowych stacji polskich i czechosłowackich, skłoniły nas do napisania niniejszych uwag na temat przygotowań i pracy w powyższej imprezie. Uwagi nasze dotyczą:

— przygotowania aparatury do zawodów;
— transportu na miejsce przeznaczenia;
— zakwaterowania;
— organizacji pracy w czasie zawodów.

Aparatura musi bezwzględnie odpowiadać warunkom regulaminu, tzn. musi być zasilana ze źródeł stosowanych w terenie (nie z sieci elektrycznej), a moc doprowadzona do anod ostatniego stopnia nie może przekroczyć 10 W. Ten ostatni warunek nie zawsze bywa dotrzymywany i można wskazać wiele stacji, które stosowały w stopniu końcowym 829 czy „wyżyłowaną" 832. Musi też odpowiadać szczególnym warunkom, w jakich będzie użyta. Transport oraz trudne terenowe warunki pracy wymagają urządzeń solidnych. Improwizowane na poczekaniu układy, wiszące w powietrzu połączenia, skręcane nawet nieraz styki, mają niemiłą właściwość zawodzenia w krytycznych momentach i przysparzają obsłudze stacji wiele zdenerwowania. Zawodnik musi mieć zaufanie do swego sprzętu, zaufanie poparte uprzednim wszechstronnym wypróbowaniem i solidnością montażu. W zawodach decyduje nie tylko sprawność urządzenia, czy jego poziom techniczny — decydują też nerwy operatorów. Jeśli operatorzy będą w stałej niepewności o sprzęt (nawet jeśli on w końcu nie zawiedzie), jeżeli zachodzić będzie konieczność gorączkowej, pośpiesznej naprawy, jeśli nie będą znali doskonale eksploatowanego sprzętu — z pewnością odbije się to na końcowym wyniku. Dlatego też aparatura musi być najmniej na kilka tygodni przedtem gotowa, wielokrotnie i wszechstronnie sprawdzona oraz wyregulowana. W czasie zawodów operator nie powinien ani przez chwilę troszczyć się o aparaturę, czy myśleć o niej, traktując ją tak jak domowy, firmowy, dobrej klasy odbiornik radiofoniczny.

Pożądane jest, aby przeznaczony do zawodów sprzęt wypróbować uprzednio w lokalnych zawodach czy imprezach, choćby tylko dla nabrania rutyny w jego obsłudze.

Samo rozwiązanie techniczne — sądzimy — powinno być następujące. Na 144 MHz obowiązuje regulaminowo kilkustopniowy nadajnik. Doświadczenie uczy, że stacje posiadające stabilizację kwarcową, nawet jeśli mają tylko jeden kwarc, uzyskują lepsze wyniki niż stacje z nadajnikiem samowzbudnym. Jeśli mamy parę kwarców rozstawionych w różnych punktach pasma, wówczas sytuacja jest najlepsza. Np. SP5KAB używała z bardzo dobrym rezultatem 3 kwarców. Nadajnik powinien umożliwiać pracę emisją A2 i A3 z uwagi na możliwość połączeń dalekosiężnych pożądana jest A1 — ta jednakże wymaga bezwzględnie kwarców. Ważne jest, aby obsługa nadajnika była jak najprostsza, tzn. aby przy zmianie kwarców, czy w ogóle przy zmianie częstotliwości ilość manipulacji ograniczała się do minimum, lub też aby podstrajanie następnych stopni nie było konieczne. Pokrętło strojenia oscylatora musi być dokładnie wyskalowane w jednostkach częstotliwości dla uniknięcia pracy poza pasmem, która grozi dyskwalifikacją, a ponadto sprzeciwia się postanowieniom konwencji Telekomunikacyjnej i warunkom licencji.

Sugerujemy stabilizację kwarcową jako najprzyjemniejszą w użyciu i mało kłopotliwą. Modulacja [1]) najlepiej anodowa. Mikrofony węglowe zdają egzamin doskonale: są bardzo odporne na wilgoć, zmiany temperatury, wstrząsy, ważą mniej niż dynamiczne i są mniej wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne niż piezoelektryczne. Inną ich zaletą jest duże napięcie wyjściowe, co zmniejsza ilość stopni

Ważne jest spakowanie sprzętu w solidne, amortyzowane drewniane skrzynki (SP5KAB — Polni Den — wrzesień 1955)

[1]) „Praktyczne problemy radiotelefonii amatorskiej" — RADIOAMATOR 8/55 — 3/56 — przyp. red.

modulatora i usuwa możliwość bardzo trudnych do eliminacji sprzężeń „wielka częstotliwość — wejście modulatora."

Wybór lampy końcowej zależy głównie od warunków miejscowych. Wydaje się, że 832 bez przeciążania, przy małym napięciu anodowym 250÷300 V, modulowana np. przez 6N7 i sterowana np. przez 6J6 (tak jak w tx SP5KAB) będzie doskonałym rozwiązaniem. Oczywiście może zdarzyć się użycie wzmacniaczy z uziemioną siatką i używanie triod np. LD15, czy LD2 (przypominamy o 10W). Odbiornik na 144 MHz powinien być zdecydowanie superheterodyną. Wstęga przenoszona ok. 30 kHz, a to z uwagi na nieuniknioną niestabilność, niektórych używanych jeszcze nadajników, albo własnego lokalnego oscylatora. Używanie konwerterów do odbiorników komunikacyjnych obliczonych na dużą czułość przy wąskiej telegraficznej wstędze mija się z celem. Opisany przez SP2DX konwerter [1]) do Emila akurat odpowiada warunkom zawodów (rozszerzona wstęga przenoszona przez Emila).

Można również używać pojedyńczych superheterodyn, tak jak to robiła SP5KAB. Trzeba jednak wówczas zrezygnować z odbioru A1. Zresztą najlepiej byłoby mieć osobny odbiornik specjalnie do dx-ów i wiedzieć z góry na jakich QRG odległe stacje będą pracować.

Odbiorniki superreakcyjne na 144 MHz są — jak wiemy — wypierane. Ich kiepska selektywność spowodowała utratę niejednego QSO, m.in. na stacji SP7KAN. Warto zauważyć, że w zawodach dwumetrowych RSGB nikt nie używał odbiorników supereakcyjnych, choć stosowanie ich pod warunkiem usunięcia zakłóceń jest dozwolone.

Antena na 144 MHz zajmuje najwięcej miejsca na użytkowanym QTH. Mowa tu tylko o antenach kierunkowych, choć w ubiegłym roku były stacje, które używały do odbioru zwykłych kawałków drutu. Autorzy są zdania, że na 144 MHz najwygodniejsza jest wieloelementowa antena YAGI, ewentualnie piętrowy układ YAGI. Anteny ścianowe, choć skuteczniejsze, są bardziej delikatne, kłopotliwe w transporcie i trudniejsze w szybkim manipulowaniu [2]). Dobre wyniki mogą tu dać (choć jako mało znane wymagają sprawdzenia) anteny szkieletowo-szczelinowe (skeleton slots). Do odbioru i nadawania musi być użyta koniecznie ta sama antena, a przełączanie powinno odbywać się automatycznie wraz z przełączaniem „nadawanie — odbiór". Trudności sprawia znalezienie „odpowiedniego" przekaźnika; nadają się tu przekaźniki od RW2, od niemieckiego „Feldfu", a w ostateczności można samemu pokusić się o wykonanie odpowiedniego przekaźnika, dbając o zachowanie takiej oporności falowej, jaką ma stosowany fider. Wszelkie przełączanie ręczne w warunkach zawodów staje się przyczyną zdenerwowania i straty czasu.

Na 70 cm (420 MHz) wymagania są mniejsze. Wystarczy tu dobry nadajnik jednostopniowy i superreakcyjny odbiornik. Warto zauważyć, że np. wydawnictwa brytyjskie podają na 420 MHz nadajnik ECL80-6J6-6J6-6J6 (!), byle tylko zachować sterowanie kwarcem. W krajach zachodnich również bardzo rzadko używa się odbiorników superreakcyjnych. W warunkach zawodów „Polni Den" jednakże, superreakcja będzie obecnie najtańsza i zupełnie wystarczająca. Dość wspomnieć, że zwykła idea konwerterów do odbiorników komunikacyjnych na tym pasmie zawodzi, gdyż druga przemiana musiałaby pokryć pasmo szerokie na 40 MHz (chyba żeby uczynić pierwszą przemianę przestrajaną, ale wówczas i kanał pośredniej częstotliwości musiałby mieć odpowiednią szerszą wstęgę przenoszenia, dostosowaną zarówno do AM jak i FM).

Anteny na 420 MHz mogą być wybrane spośród wielu typów. Wydaje się, że najlepiej zdadzą egzamin anteny

[1]) „Konwerter na pasmo 144 MHz" — RADIOAMATOR 2/56 — przyp. red.

[2]) Ścianowe anteny synfazowe są większe, lecz mniej krytyczne pod względem doboru wymiarów elementów i dostrojenia — przyp. red.

[3]) Nie całkowicie, bo zgodnie z zaleceniami konferencji ultrakrótkofalowej w Brukseli pasmo 420 MHz zostaje podzielone na sekcje, z przeznaczeniem do pracy lokalnej (420 ÷ 432 i 438 ÷ 440 MHz), dx-owej (434 ÷ 438 MHz), telewizji amatorskiej, zdalnego sterowania itd. — przyp. red.

Przed wyruszeniem na szczyt nieodzowne jest sprawdzenie sprzętu i wystrojenie anten (SP5KAB — próby UKF — wrzesień 1954)

z reflektorami kątowymi i anteny synfazowe. Wykonanie YAGI to robota na poły jubilerska (krytyczne wymiary), a wyniki uzyskiwane przy użyciu tych dwóch typów anten są więcej niż zadowalające. Trudności z przełączaniem „nadawanie-odbiór" na 420 MHz silne wzrastają. O ile nie uda się nam wykonać przełącznika opisanego, np. przez OK1KW [4]), a nie mamy przełączników lub przekaźników fabrycznych — trzeba robić osobne sprzężone mechanicznie anteny do nadawania i odbioru, co przy niewielkich wymiarach anteny na to pasmo jest możliwe, choć na ogół kosztowniejsze niż wykonanie właściwego przekaźnika. Trzeba zwrócić uwagę, że przekaźniki od stacji krótkofalowych, czy „Feldfu" mimo dobrych styków i kalitowej izolacji, są już przy 420 MHz powodem powstawania dużego współczynnika fali stojącej.

Zasilać radiostację można trzema sposobami: z agregatu, z przetwornic i z baterii. Każdy z tych sposobów ma swe wady i zalety. Zasilanie z agregatu pozwala na użycie zwykłych klubowych urządzeń, bez ich przeróbki, pozwala oświetlać miejsce pracy, w razie potrzeby włączyć lutownicę itp. Najlepsze będą tu poniemieckie agregaty o mocy nie przekraczającej ok. 500 W, takie jakich niekiedy używają jeszcze kina objazdowe. Wszelkie większe jednostki powodują trudności w transporcie i pochłaniają wiele paliwa. Agregat należy sprawdzić jeszcze bardziej starannie niż radiostację. Jego awaria, zazwyczaj bardzo trudna do usunięcia przez radioamatora, unieruchamia wszystkie urządzenia. Dlatego też agregat powinien być zbadany przez fachowca jeszcze przed wyjazdem i zaopatrzony w dostateczną ilość paliwa i smarów.

Stosowanie przetwornic i akumulatorów ma tę zaletę, że jeśli w pobliżu jest sieć elektroenergetyczna, to można używać stosunkowo małych akumulatorów, a rezerwowe ładować z sieci, czego regulamin zawodów nie zabrania. W przeciwnym razie ciężar źródeł zasilania wypada bardzo duży; konieczność stosowania specjalnych lutownic i żarówek oraz zakłócenia wytwarzane przez przetwornice eliminują ten rodzaj zasilania. Zresztą wożenie ze sobą akumulatorów napełnionych żrącym kwasem, czy ługiem nie należy do przyjemności. Zasilanie bateryjne nadaje się tylko dla bardzo małych mocy, a ciężar źródła na 1 W pobieranej mocy wypada dość duży. Zdaniem autorów najlepiej spisują się agregaty, tym bardziej, że zasilanie „kombinowane" zwiększa tylko ciężar. Obliczono, że dla zasilania nadajnika o mocy 10 W i odbiornika wielolampowego na czas zawodów ciężar źródeł zasilania wynosi. dla zasilania

[4]) Aleksander Kolesnikow OK1KW — „Antenni přepinacě na VKV — AMATERSKE RADIO 4/55 — przyp. red.

z agregatu razem z zasilaczami — 56 kg, dla zasilania z przetwornic i akumulatorów 52 kg. Te cztery kilogramy zysku okupione są jednakże wielką niewygodą.

Przystosowanie aparatury do transportu na miejsce przeznaczenia polega na umieszczeniu jej w amortyzowanych i wyścielanych filcem skrzynkach. Najdelikatniejsze części urządzeń, lampy i mikrofon należy zabezpieczyć dodatkowo. Transport koleją, nawet wagonem bagażowym, powoduje mniej wstrząsów, niż nawet krótka jazda samochodem czy wozem. Przy tych dwóch ostatnich rodzajach transportu powstaje najwięcej uszkodzeń. Zresztą montaż urządzenia musi być taki, aby nie wymagał wożenia go na kolanach itp. Praktyczne jest przewożenie sprzętu w jednolitych, mocnych skrzyniach. Przyrost na ciężarze skompensowany zostaje wygodą w manewrowaniu i przenoszeniu, w zabezpieczeniu przed kurzem i wilgocią.

Ekipy powinny przybyć na swoje QTH przynajmniej na kilka dni przed terminem zawodów. Przed zawodami należy obowiązkowo ostatecznie wystroić anteny i usunąć ew. uszkodzenia w aparaturze powstałe w czasie transportu. Samo stanowisko do pracy powinno zapewniać operatorowi maksimum wygody (osłonięte od wiatru i nocnego zimna). Małe namioty turystyczne są pod tym względem bardzo niewygodne i trzeba ich unikać. Np. SP5KAB ulokowała się w ruinach na Śnieżniku, operatorzy stacji na 144 MHz stworzyli sobie niemal luksusowe warunki. Znacznie gorsze mieli operatorzy na 420 MHz na szczycie starej wieży i temu można przypisać część ich niepowodzeń. Skulona noga, niewygodna pozycja ciała, zimny wiatr — zmniejsza ilość punktów, przyśpiesza zmęczenie operatora.

W dniu zawodów nie może być mowy o jakiejkolwiek naprawie aparatury; robiona na prędce niewątpliwie zawiedzie.

Słów kilka o samej organizacji pracy. Stosunkowo dobrze zdawała ona egzamin w następujących warunkach; do każdej radiostacji (tzn. 144 i 420 MHz) przydzielonych jest na stałe 2 lub 3 operatorów, którzy powinni się zmieniać w czasie zawodów. Na raz na każdym pasmie pracuje dwóch operatorów — jeden przeprowadza łączność, drugi prowadzi dziennik, bacząc aby nie przeprowadzano dwa razy QSO z tą samą stacją (w jednej turze zawodów), oraz aby nie wołano takiej samej stacji na próżno. Obaj mają oczywiście słuchawki na uszach i jeden z nich pokręca anteną, której maszt (lub inny napęd) powinien znajdować się w dostępnym dla operatora na długość ręki miejscu.

Jeżeli z jakichkolwiek powodów ustawienie anteny musi być przeprowadzane w pewnej odległości od operatora, to konieczny jest telefon między obsługującym antenę a operatorem, przy czym słuchawka telefonu powinna być w zasadzie na stałe połączona z odbiornikiem.

Już przed zawodami operator powinien przyszykować sobie rozkład „polowania" na dalsze stacje, może nawet z niektórymi stacjami umówić się wcześniej. Ponadto przed operatorem powinien znajdować się alfabetyczny wykaz podający odległości od innych uczestniczących stacji (cenny pomysł SP5FM), by nie tracić czasu na decyzję „z kim najpierw QSO?".

Przy agregacie dyżuruje jeden z operatorów odpoczywających: baczy on, aby nie zabrakło paliwa, a w razie np. przegrzania zatrzymuje agregat na krótki moment, tak jednak aby nie przerwać QSO [6]).

Naszkicowany przez nas plan nie obejmuje takiego zagadnienia, jak „kiedy-kogo". Zależnie od wysokości n.p.m. i różnych warunków meteorologicznych korzystne dla zasięgu inwersje tworzyć się będą w różnych porach. Nie od rzeczy będzie też sprawdzenie w swoich lub cudzych zapiskach z poprzedniego roku i ew. z tego samego QTH, kiedy najlepiej wychodziły odległe stacje [7]). Recepty niestety nie można podać żadnej. Wprawdzie inwersje, zjawisko superrefrakcji można przewidzieć, ale któż w terenie ma ścisłą prognozę meteorologiczną i to na kilka dni naprzód.

Zresztą niektóre stacje mające w swoich składach specjalistów meteorologów, lub utrzymujące z nimi kontakt, mogą zdobyć więcej informacji. Nie zaszkodzi takie nawiązanie z nimi kontaktu bezpośrednio przed zawodami. Takie wyjście w „eter" (byle nie w godzinach 13,30 — 14,00) przekonuje innych, że jesteśmy na swoich QTH, że warto na nas kierować anteny. Rozpoczęcie zawodów od umówionego QSO ma także swoje zalety: jeśli potem pozostaniemy w miejscu, utworzy się do nas „ogonek" kilku stacji i nie będziemy cierpieli na brak QSO, choć może nie zawsze najbardziej wartościowych.

Nade wszystko — pamiętajmy to — obowiązuje zasada: spokojnie, bez pośpiechu i zdenerwowania, nawet w ostatniej godzinie. Jasno, dobitnie wypowiedziane słowa, mówione wolno — pozwalają unikać powtórzeń. Na dalsze łączności zaś — telegrafia choćby modulowana.

Eugeniusz Kubiak SP7-015
i Kamil Ettinger SP1-008

---

[6]) Niezbędne jest założenie sieci telefonicznej między obsługą poszczególnych radiostacji, pracujących na różnych pasmach, obsługą agregatu, „kuchnią", namiotem „wypoczynkowym" itd. — przyp. red.

[7]) Niektóre dane statystyczne i przeciętne z zawodów „Polni Den 1955" można znaleźć w RADIOAMATORZE 12/55 — przyp. red.

Sekcja Łączności LPŻ przy Centralnym Zarządzie Radiostacji

Sekcja Łączności LPŻ przy CZR powstała stosunkowo niedawno, gdyż dopiero w połowie ubiegłego roku. Wydaje się to dziwne w przypadku instytucji, mającej tak wiele do czynienia z zagadnieniami łączności radiowej. Być może, że główną rolę odgrywał brak sprzętu, co utrudniało planową pracę techniczną i nie zachęcało do pracy organizacyjnej.

Większość kolegów ma tzw. „zajęcia konstruktorskie" i chciałaby swoje wiadomości i umiejętności urzeczywistniać w postaci np. ulepszonego przez siebie modelu odbiornika, magnetofonu czy aparatury pomiarowej. Praca w Centralnym Zarządzie ma bowiem głównie charakter biurowy i tych zamiłowań zaspokoić nie może.

Za pośrednictwem naszego koła LPŻ zakupiliśmy sprzęt złomowy w Zakładach Radiowych im. Kasprzaka. Nie musimy więc kupować na rynku wielu drobnych części, jak np. gałki, płytki bakelitowe, karkasy do cewek itp., których rynkowe ceny odstraszają nie tylko pokątnych fachowców od naprawy odbiorników, ale i radioamatorów.

Zakupiliśmy również pewną ilość lamp i sprzętu z upłynnień zgłoszonych przez instytucje branżowe do Centrali Zbytu Sprzętu Elektrycznego (Nowogrodzka 50). Sprzęt ten przydzielono członkom komisyjnie, zobowiązując ich do wykonania eksponatów na wystawę prac amatorskich.

Wielu kolegów zajmuje się teraz budową różnych urządzeń radiowych. Pracują już wykonane przez członków dwa odbiorniki telewizyjne z ekranem o średnicy 13 cm. W budowie znajdują się trzy dalsze, w tym jeden z ekranem 30 cm. Większość kolegów wykonała już przystawki do odbiorników, umożliwiające odbiór dźwięku programu telewizyjnego i radiostacji z modulacją częstotliwości. Z przyrządów pomiarowych zbudowano już generator do strojenia odbiorników telewizyjnych i oscylograf na lampie DG7. Niedługo zostanie oddany do „eksploatacji" amatorski magnetofon.

Nasze plany na przyszłość: przede wszystkim chcemy urządzić wystawę prac członków sekcji. Chcielibyśmy założyć klub łączności z własną radiostacją, ale na przeszkodzie stoi nam brak pomieszczenia, którego nie możemy wyprosić od naszej dyrekcji.

Wielkie nadzieje wiążemy z laboratorium, uruchamianym przy jednym z naszych wydziałów, które mogło by umożliwić nam korzystanie z przyrządów pomiarowych.

T. Mielnik i Z. Praska

W Pałacu Młodzieży w Szczecinie

W ubiegłym roku Pałac Młodzieży im. Wielkiej Rewolucji Październikowej w Szczecinie obchodził piątą rocznicę swego istnienia.

Szczeciński Pałac Młodzieży był pierwszą tego rodzaju placówką w Polsce. W ciągu pięcioletniego istnienia rozrósł się bardzo. O ile w pierwszym roku do Pałacu uczęszczało zaledwie 300 uczestników, to w roku 1954/55 było ich już ok. 2500. W Pałacu czynne są 32 pracownie; w dziale Techniki pracuje Klub Spikerów Radiowych i Pracownia Radiotechniczna.

W czasie naszych odwiedzin w pracowni radiotechnicznej dowiadujemy się, że czynne są tu 4 kółka, składające się z młodzieży szkół podstawowych i średnich. Młodsi uczestnicy robią odbiorniki kryształkowe; kilku chłopców pracuje z przejęciem nad budową odbiornika jednoobwodowego. Wielu z nich wybiera się po ukończeniu szkół podstawowych do szkół radiotechnicznych. Starsi uczestnicy, rekrutujący się przeważnie z elektrycznych szkół zawodowych Szczecina pracują nad montażem odbiorników dwuobwodowych, a „w robocie" widzimy nawet kilka superheterodyn. Pracownia radiotechniczna wspólnie z LPŻ, organizuje cieszące się dobrą frekwencją pokazy łączności na radiostacjach amatorskich.

Pod koniec naszych odwiedzin pytamy kierownika o plany pracowni. — „Chcemy zakupić telewizor, a w najbliższej przyszłości w większym stopniu zająć się telewizją" — pada odpowiedź.

Bardzo dobrze prowadzony jest Klub Spikerów Radiowych. Klub ten ma do swej dyspozycji radiowęzeł i studio radiowe. Uczestnicy opracowują kilka audycji tygodniowo. Są wśród nich satyryczne, jak np. „Miotła Radiowęzła" i „Śmiejmy się", są audycje popularne, okolicznościowe, rozrywkowe itp. Audycje te są bardzo lubiane i cieszą się dużym zainteresowaniem uczestników Szczecińskiego Pałacu Młodzieży.

Władysław Rykfa

Krajowa narada szkoleniowa łączności LPŻ

W dniach 6 i 7 marca br. 150 delegatów z całego kraju obradowało w salach Domu Kultury Huty Pokój w Nowym Bytomiu, gdzie mieści się również klub łączności LPŻ, nad aktualnymi zagadnieniami szkoleniowymi łączności.

Cel narady przedstawił zebranym ppłk. Dmitrzak; mjr. Tryścień zreferował sprawy organizacyjno-wyszkoleniowe; o właściwej gospodarce sprzętem łączności, jego konserwacji i zabezpieczeniu mówił tow. Rudomin.

W pierwszym dniu obrad, po wstępnych wyjaśnieniach do wygłoszonych referatów, odbył się pokazowy wykład z elektrotechniki. Wykład odbywał się przy udziale uczestników narady, którzy żywo dyskutowali, dążąc do skrystalizowania najlepszej i najbardziej poglądowej formy wykładu na kursach łączności.

W drugim dniu narady rozwinęła się szeroka dyskusja nad referatem wygłoszonym przez ppłk. Dmitrzaka, który scharakteryzował pracę poszczególnych klubów we wszystkich województwach oraz przedstawił wyniki pracy i szkolenia za I kwartał br. Dyskusja wykazała osiągnięcia organizacji w krzewieniu wiedzy wojskowo-technicznej wśród społeczeństwa, ale także wiele braków i niedociągnięć, wskazując jednocześnie drogę do ich naprawienia. Po podsumowaniu dyskusji i ustaleniu wytycznych do pracy na najbliższy okres — rozdano najbardziej zasłużonym organizatorom pracy i szkolenia nagrody i dyplomy.

Uczestnicy narady, przewożeni autokarami Huty Pokój, zwiedzili kluby w Nowym Bytomiu, Bytomiu, Chorzowie i Stalinogrodzie. Gospodarze klubów demonstrowali zwiedzającym wykonane przez aktyw pomoce szkoleniowe, urządzenia nadawczo-odbiorcze i inne.

Urozmaiceniem narady były występy Wojewódzkiego Zespołu Artystycznego LPŻ ze Stalinogrodu oraz seanse filmowe o tematyce techniczno-naukowej z dziedziny radia.

Reasumując wypowiedzi uczestników należy stwierdzić, że narada spełniła swój cel i wskazane jest, aby podobne spotkania odbywały się częściej.

Andrzej Jałocha

Nasi czytelnicy piszą

ZYGMUNT POTOCKI ex SP3HA, Warszawa ul. Grzybowska 73 m 38.

Deklaruję koleżeńską pomoc niezaawansowanym kolegom — radioamatorom bezpośrednio, bądź listownie. W zakresie radiotechniki mam dość duży zasób wiadomości teoretycznych oraz 22-letnią praktykę zawodową. Szczególnie chętnie udzielę porad, które będą dotyczyć odbiorników bateryjnych, turystycznych.

ZDZISŁAW BALNIERZ — adres znany redakcji.

Mogę udzielać pomocy (teoria, praktyka) kolegom początkującym i mniej zaawansowanym. Sam byłem kiedyś początkującym radioamatorem i wiem doskonale, na ile trudności nieraz napotyka w tym okresie samouk-amator.

EUGENIUSZ DRAPS, Nowa Huta A25, Bl. 9 m 21.

Zgłaszam chęć udzielania kolegom fachowych porad listownych z zakresu

radiotechniki. Na odpowiedź proszę załączyć znaczek pocztowy.

JERZY BUDZYNOWSKI — adres znany redakcji.

Chciałbym być pomocny mniej zaawansowanym radioamatorom, a zarazem przyczynić się do popularyzowania wiedzy radiotechnicznej, zwłaszcza w zakresie teorii. Mógłbym przesyłać niektóre schematy odbiorników (prostych i złożonych), udzielać wskazówek niezbędnych przy konstruowaniu prostszych aparatów, a poza tym wskazywać początkującym drogę do opanowania zasad radiotechniki, źródła do samokształcenia itp. Pomocy mogę udzielać listownie, o ile odległość nie pozwoli na osobisty kontakt.

WIESŁAW ZIEMECKI, Łaskarzew, ul. 1 Maja 6, pow. Garwolin, woj. warszawskie.

Jestem czytelnikiem mies. RADIOAMATOR od pierwszych jego numerów. Pragnę włączyć się do naszej wielkiej rodziny radioamatorskiej i pomagać tym, którzy stawiają pierwsze kroki na drodze do opanowania tajników wiedzy radiowej. Mogę udzielać porad i konsultacji, wysyłać schematy prostych odbiorników sieciowych i bateryjnych, przyrządów pomiarowych, plane katalogowe lamp elektronowych itp. Na odpowiedź proszę załączyć znaczek pocztowy.

inż. TADEUSZ ORZECHOWSKI Bytom, ul. Oświęcimska 8 m 3.

Wyrażam gotowość udzielania porad niezaawansowanym radioamatorom, chwilowo korespondencyjnie, a w niedalekiej przyszłości także drogą bezpośrednich konsultacji, o czym we właściwym czasie powiadomię zainteresowanych.

Wymiana

Adolf Sadowski, Gdańsk-Wrzeszcz 6, ul. M. Nowotki 9, m. 4 — wymieni uniwersalny przyrząd pomiarowy 20 000 Ω/1 V lub 1000 Ω/1V, miliamperomierze i woltomierze tablicowe, omomierz, prostownik selenowy 120 V/5 A, lampy radiowe, oporniki masowe i drutowe, kondensatory, cewki i filtry do supera, cewki 3-zakres. do odbiornika reakc. w kubkach z przełącznikiem, agregaty strojeniowe, transformatory sieciowe i głośnikowe, neonówki itp. na firmowy generator sygnałowy, lampy DK21, DAC21, 1T4, 3Q5, 25Z6, UBL21, UY1N, EM11, EM4 i in., numery mies. RADIO 1, 3, 6 z 1946 r. 9 z 1949 r., 1 z 1955 r. oraz tomy Empfänger Schaltungen.

Benedykt Szatkowski, Bydgoszcz, ul. Filarecka 7/1, wymieni różne lampy i akcesoria radiotechniczne na lampę RV2, 4T3 i słuchawki krystaliczne.

Jan Chabiera, Warszawa 44, ul. Bałtycka 24, m. 8, wymieni: omomierz firmowy (0-1000, 10000—100 000Ω), miliamperomierz na prąd stały (tablicowy, zakres 0-40, 0-120 mA), miliamperomierz na prąd stały (tablicowy, 0-50 mA), woltomierz na prąd stały (tablicowy) oraz książki: Szczurka — Poradnik radioamatora; Nelkona — Podstawy fizyczne radiotechniki; Flisaka — Odbiorniki jednoobwodowe; Borowskiego — Woltomierz lampowy; Lewińskiego — Warsztat radioamatora, Borowskiego — Cewki do odbiorników; Empfänger Schaltungen tom I i II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX; miesięcznik RADIOAMATOR rocznik 1950—1955; miesięcznik radz. RADIO — komplet z r. 1955.

Czesław Downar, Elbląg, ul. Żyrardowska 43, wymieni lampy RV12P2000 (2 szt.) z podstawkami, AZ1, 6V6 (6H6C) z podstawką, potencjometry 50 kΩ, 0,6 MΩ, kondensator zmienny, powietrzny 500 pF, kondensator katodowy 50 µF/30—35 V, kryształki do aparatu detektorowego, transformator sieciowy 110 V -220 V, anodowy (2×250 V) i żarzenia (4 V, 6,3 V), głośnik 1,5 W (z uszkodzonym transformatorem) oraz silnik elektryczny 220 V/165 W — na agregat od Pioniera (2×465 pF), filtry pośredn. częst. od Pioniera, zespół cewek wejściowych z Pioniera lub Mazura, kondensatory ceramiczne lub mikowe małej pojemności.

Włodzimierz Zawartka, Pruszcz Gdański, ul. Rokossowskiego 19, ma do wymiany na różne części radiotechniczne schematy: bateryjnych odbiorników i wzmacniaczy, skróconych superów (E, U-1, 3SH12), wzmacniacza sieciowego (na lampie ECL11 i AZ1), manipulatora elektronowego uniwersalnego woltomierza lampowego, krótkofalowego nadajnika średniej mocy, odbiornika turystycznego 2-lamp., supera Audion, odbiornika DKE, aparatów kryształkowych, amatorskiego odbiornika telewizyjnego oraz tabele: nawijania transformatorów płaszczowych i rdzeniowych; dopuszczalnego obciążenia drutów miedzianych (częściowo z opisami).

Jan Ładno, Mińsk Mazowiecki, ul. Poprzeczna 5, m. 2, poszukuje lamp: LD1 (3 szt.), LD2 (2 szt.), LD5 (2 szt.), LS4 (2 sz.), RD12 Tf (1 szt.) i RD12 Te — możliwie nowych z oprawkami — i lamp RD2, 4 Ta oraz RL2, 4T1 (po 1 szt.), a ponadto literatury z dziedziny UKF (w języku rosyjskim lub angielskim). Oferuje w zamian 2 lampy LB8 (nowe), 3 szt. 6AC7, 2 szt. EF14, 2 szt. 6SN7, DK40, 2 szt. 1S5T, 7S7, 7H7 (2 szt.), 7B6, 7C5 (2 szt.), 6E5 oraz taśmę magnetofonową, podstawki loktal (10 szt.), transformatory sieciowe (wyjściowe, międzylampowe), elektrolity, oporniki, kondensatory, drut nawojowy ⌀ 0,08 mm, 0,3 mm, 0,6 mm.

Jan Fijałkowski, Warszawa, ul. Hoża 72, m. 10, poszukuje RADIOAMATORA z lat 1950 i 1951 oraz sprzętu do budowy wzmacniacza dużej mocy. Oferuje w zamian Radio (mies, radz.), książki radzieckie z dziedziny radiotechniki, taśmę magnetofonową i inne części.

Zbigniew Dikof, Warszawa 93, Imielin, ul. Sosnowa 7, poszukuje głośnika dynamicznego od 1,5 W wzwyż oraz miliamperomierza (czułość prądowa 2 mA, oporność cewki 40 omów). Oferuje w zamian książki z dziedziny radiotechniki (Miernictwo radiotechniczne — Riemieza, Podstawy radiotechniki — Maruszewskiej, Materiałoznawstwo dla szkół elektrycznych — Antoniewicza, RADIOAMATOR z 1950 roku, radz. Radio Nr 4—6 z 1953 r., Nr 10—11 z 1954 r., Nr 1, 2, 4, 6 i 8 z 1955 r., lampę jarzeniową pojedynczą (bez rury) i parę słuchawek (2000 omów).

Henryk Drabiński, Warszawa 94 (Radość), ul. Moniuszki 16 m 1 — poszukuje lamp: LB8 (nowej), 6AC7 lub 6ŻK4, EF14, 6J6, 6J5, 6F5 oraz Vademecum lamp radiowych. Oferuje w zamian książki radiotechniczne: Radio Handbook z 1947 r.; Empfänger Schaltungen, t. II; Röhrentaschenbuch z 1954 r.; Zasady radiotechniki — Żerebcowa i Sacharewicza; Monter-elektryk 2 tomy Pożaryskiego; Radioamator Polski z 1930 i 1931 r. i inne oraz 2 głośniki z odbiornika Aga, komplet transformatorów do wzmacniacza 20 W, różne typy lamp i części radiowych.

Cena zł 4,50

Czy wiecie, że...

◆ Ciekawe są dane dotyczące rozbudowy konstrukcji aparatów telewizyjnych w porównaniu z normalnymi radioodbiornikami. Rozpatrzmy dla przykładu z jednej strony nowoczesną superheterodynę 5-lampową ze stopniem wzmocnienia wielkiej częstotliwości i wbudowanym zakresem ultrakrótkofalowym, z drugiej zaś — dwa popularne telewizory: radziecki „Leningrad" i niemiecki „Rembrandt". Oto jak wygląda porównanie:

Ilość	Radioodbiornik	Telewizor Leningrad	Telewizor Rembrandt
Lamp	5	32	23
Cewek (poza filtrami wstęgowymi)	3	20	20
Filtrów wstęgowych	3	8	6
Transformatorów lub dławików	1	7	6
Potencjometrów	2	16	8
Kondensatorów	45	118	82
„ elektrolitycznych	3	12	13
Oporników	29	124	110
Lutowań	175	580	450

Nic więc dziwnego, że telewizor musi być znacznie droższy od luksusowego nawet radioodbiornika, jak również, że prawdopodobieństwo uszkodzenia jednego z jego elementów jest stosunkowo duże.

◆ Nowoczesna elektronika znalazła olbrzymie zastosowanie w fizyce promieni kosmicznych. Prowadzone przez Uniwersytet Łódzki pod kierownictwem prof. Zawadzkiego prace badawcze wymagały skonstruowania hodoskopu, tj. złożonego urządzenia rejestrującego drogę pęku promieni kosmicznych poprzez zespoły liczników Geigera - Müllera. Licznik G-M reaguje na przejście cząstki kosmicznej impulsem elektrycznym. Następnie impulsy te są wzmacniane i kształtowane w układach lampowych. Zadaniem hodoskopu jest wyłowienie spośród roju impulsów koincydencji, tzn. jednoczesnego przejścia przez parę liczników cząstek kosmicznych. Wyniki są automatycznie rejestrowane na taśmie filmowej, która fotografuje rozbłyski neonówek kontrolnych i tarczę woltomierza. Aparatura liczy kilkaset lamp elektronowych. Konstruktorzy zrzeszają się w British Amateur Television Club, liczącym obecnie 411 członków. Jedną z najlepszych aparatur posiada Ralph Royle G 2 WJ/T. Używając nadajnika o skutecznej mocy promieniowanej 3 kW dla wizji na 436 MHz, uzyskuje on dobry zasięg w promieniu kilkudziesięciu mil. Royle zajmuje się telewizją od 1952 r. Do nadawania używa się ikonoskopu obrazowego.

Telewizyjni nadawcy brytyjscy nadają bądź na 405 liniach z przeplataniem, bądź na ok. 200 liniach bez międzyliniowości. W użyciu są różne rodzaje kamer, przeważnie z ikonoskopem. Prostsze urządzenia ograniczają się do nadawania filmów i przezroczy. Pracuje 12 stacji amatorskiej telewizji, nie licząc wielu urządzeń doświadczalnych nadających na małe odległości drogą kablową. Dużą rolę w rozwoju telewizji amatorskiej odegrało wprowadzenie lampy analizującej vidicon, wykorzystującej fotoelektryczny efekt wewnętrzny. Tańsza od ikonoskopu odznacza się znacznie większą czułością.

◆ W Wielkiej Brytanii rozwija się budowa amatorskich nadawczych urządzeń telewizyjnych.

◆ Firma General Elektric podała do wiadomości, że przeprowadzane są próby z nowym typem ekranu telewizyjnego, który jak zwykły obraz będzie płaski i będzie mógł być zawieszany np. na ścianie. Jakkolwiek oficjalnie nie podano szczegółów technicznych, wiadomo że istotą ekranu jest sieć prostopadłych do siebie przewodów, między którymi znajduje się substancja świecąca. Przy przekładaniu napięcia odpowiednio do różnych przewodów pionowych i poziomych świecą punkty ekranu znajdujące się na ich przecięciu. Wybieranie kolejnych punktów obrazu będzie realizowane przez przełączanie elektronowe przewodów. Konstrukcja ta (masowej produkcji nie należy się rychło spodziewać) pozwoli na ekonomiczne rozwiązanie problemu telewizji wielokranowej.

◆ Przewiduje się ułożenie między Nową Funlandią i Szkocją kabla podmorskiego, wewnątrz którego znajdować się będzie ponad 100 wzmacniaczy lampowych. Trwałość użytych tam lamp przyjmuje się na ok. 20 lat. Napięcia zasilania będą doprowadzane tym samym kablem. Dalsze ułatwienie w projektowaniu wzmacniaczy zapewnią tranzystory. Większa na ogół trwałość (choć nie tak wielka jak trwałość lamp specjalnych) i małe wymiary tranzystorów predestynują je do stosowania w urządzeniach niedozorowanych.

◆ Czynione są liczne badania doświadczalne i teoretyczne nad działaniem mechanizmu wzroku. Przypuszcza się, że przypomina on procesy zachodzące w układach telewizji. Za przyjęciem możliwości wybierania kolejnych punktów obrazu w oku przemawiają niektóre rodzaje złudzeń optycznych, np. zlewanie się konturów przedmiotów szybko się poruszających. Analogicznie — przejście z widzenia barwnego do czarno-białego, przy pogorszeniu warunków oświetlenia przypominają znany w telewizji problem zwężania wstęgi przy pogorszeniu sygnału do szumu.

WK